

آليّة مُقترحة لاستخدام

الخرائط التاريخيّة

في تتبّع وتسجيل مواقع المعالم التراثيّة على خرائط رقميّة حديثة
باستخدام تقنيات المعلوماتيّة: دراسة حالة المدينة المنوّرة

د. عبدالله بن حسين القاضي

آليَّة مُقترحة لاستخدام

الخرائط التاريخيَّة

في تتبّع وتسجيل مواقع المعالم التراثيَّة على خرائط رقميَّة حديثة
باستخدام تقنيات المعلوماتيَّة: دراسة حالة المدينة المنوَّرة

د. عبدالله بن حسين القاضي

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
القاضي ، عبدالله بن حسين
آلية مقترحة لاستخدام الخرائط التاريخية في تتبع وتسجيل
مواقع المعالم التراثية ... / عبدالله بن حسين القاضي .-
الدمام ، ١٤٣٣ هـ
٧٥ ص ، ١٧ * ٢٤ سم
ردمك ٦-٩٨٨٦-٠٠-٦٠٣-٩٧٨

١- الخرائط ٢- المدينة المنورة - خرائط
٣- الخرائط الرقمية
أ. العنوان
ديوي : ٥٢٦ ١٤٣٣/٣٩٠٨

رقم الإيداع ١٤٣٣/٣٩٠٨
ردمك ٦-٩٨٨٦-٠٠-٦٠٣-٩٧٨

تم قبول أصل هذا البحث في المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل

إصدار العلوم الأساسية والتطبيقية

المجلد الرابع عشر - ١٤٣٣ هـ (٢٠١٢م)

الطبعة الأولى
١٤٣٣هـ - ٢٠١٢م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

إهداء

وَاجْعَل لِّي وَزِيرًا مِّنْ أَهْلِي ﴿٢٩﴾ هَارُونَ أَخِي ﴿٣٠﴾ اشْدُدْ بِهِ أَزْرِي ﴿٣١﴾ وَأَشْرِكْهُ فِي أَمْرِي ﴿٣٢﴾ كَيْ نُسَبِّحَكَ كَثِيرًا ﴿٣٣﴾ وَنَذْكُرَكَ كَثِيرًا ﴿٣٤﴾ إِنَّكَ كُنتَ بِنَا بَصِيرًا ﴿٣٥﴾ سورة طه (٢٩-٣٥)

إلى الوفي أبداً

لدينه .. ولوطنه

وإخوانه .. وشعبه

إلى سلمان الوفاء

إلى صاحب السمو الملكي الأمير

سلمان بن عبد العزيز آل سعود

وزير دفاع هذه البلاد المباركة

أيده الله بنصره وتوفيقه

المستخلص:

أدى النمو السريع للمدن القديمة (التاريخية) وتحضرها إلى اندثار المعالم التراثية أو تغيير خصائصها وغياب مواقعها وبالتالي نسيانها وضياع كم هائل من المعلومات المكانية والوصفية عن تلك المعالم، ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث والذي يهدف إلى تطوير آلية لتتبع مواقع المعالم التراثية الموسومة على الخرائط التاريخية ومن ثم توقيعها على خرائط رقمية حديثة باستخدام تقنيات المعلوماتية. وتتضمن هذه الآلية عدداً من المراحل والخطوات التفصيلية بدءاً من مرحلة الحصول على المعلومات الوصفية والمكانية للمعالم التراثية من المراجع والخرائط التاريخية؛ ثم بمرحلة وضع التصور النظري لمعالجة المعلومات، تليها مرحلة إدخال المعلومات وذلك بتوقيع إحداثيات تلك المعالم على خرائط رقمية حديثة فضلاً عن تسجيل خصائص تلك المعالم على قاعدة بيانات شاملة مرتبطة بالخريطة الرقمية، وانتهاءً بمرحلة تسهيل عملية استدعاء واسترجاع المعلومات عن المعالم التراثية والاستفادة منها لخدمة أغراض تعليمية وثقافية وعلمية وتطبيقية عديدة.

لقد تم اختيار المدينة المنورة حالة دراسية لتطبيق هذه الآلية وذلك لتوفر خرائط تاريخية للمدينة المنورة تظهر عليها مواقع المعالم التراثية التي اندثر معظمها بسبب النمو والتحضر السريع الذي حصل خلال العقود الثلاثة الماضية؛ ولتطبيق هذه الآلية تم استخدام خريطة أساس إلكترونية للمدينة المنورة معدة في برنامج نظم المعلومات الجغرافية عام ٢٠٠٥م، وللتحديث أدرج عليها مصور فضائي حديث للمدينة المنورة ٢٠٠٩م، ثم تم الحصول على خرائط تاريخية مساحية للمدينة المنورة يعود أقدمها إلى عام ١٢٢٨هـ/١٨١٥م من عدد من المصادر من داخل وخارج المملكة العربية السعودية، بعد ذلك تم مسح الخرائط التاريخية ضوئياً وتعديل مقاييسها ثم تحويلها إلى خرائط رقمية ومن ثم توقيعها كطبقات منفصلة على خريطة الأساس الرقمية، ولاستكمال التطبيق العملي للآلية المقترحة تم اختيار ثلاثة معالم تراثية كأمثلة وهي: مسجد الإجابة (مثالاً لمعلم قائم)، ومسجد المائدة (مثالاً لمعلم مندثر ترك موقعه أرض فضاء)،

وبئر بضاعة (مثالاً لمعلم مندثر بنى مكانه نشاط آخر (فندق))، ثم ادخلت المعلومات الوصفية الخاصة بتلك المعالم الثلاثة على قاعدة المعلومات المرتبطة بالخريطة الرقمية. وتم توضيح عدد من الأساليب المقترحة لتيسير استرجاع وتحليل وعرض المعلومات في صور متنوعة بمساعدة تقنيات الوسائط المتعددة (مرئية ومسموعة ومقروءة).

تتكون هذه الدراسة من مقدمة عامة يتبعها مدخل نظري يتضمن عرضاً لأهم المفاهيم والمبادئ والمصطلحات العلمية للدراسة واستعراضاً لحالات دراسية مشابهة، يلي ذلك وضع للأساس النظري للآلية المقترحة، ثم تطبيق الآلية في تتبع وتسجيل أمثلة من مواقع المعالم التراثية الموقعة على الخرائط التاريخية للمدينة المنورة وتوقيعها على خريطة رقمية حديثة، ويختتم البحث بخلاصة وعدد من التوصيات التي تساهم في تعزيز وتعميم الفائدة من الآلية المقترحة. ومن المتوقع أن تساهم هذه الدراسة في تسهيل آليات وأساليب التعرف على المعالم التراثية ومواقعها مما سيبرز القيمة التاريخية للمدن فضلاً عن خدمة العديد من الباحثين والمهنيين في المجالات الأكاديمية والتطبيقية المختلفة كعلماء الآثار والاجتماع والمخططين والجغرافيين والمؤرخين وغيرهم. وبناءً على التصور النظري والتطبيق العملي للآلية المقترحة في هذه الدراسة يعكف الباحث حالياً على استكمال مشروع بحثي يهدف إلى إنتاج خريطة معلوماتية شاملة لمواقع المعالم التراثية للمدينة المنورة في العهد النبوي، ويعتبر هذا المشروع المستهدف مثال على أهمية تطبيق الآلية المقترحة وتعميمها على مدن ومواقع أثرية أخرى في المملكة والعالم.

الكلمات الدالة:

الخرائط الرقمية، الخرائط التاريخية، مواقع المعالم التراثية، حفظ المعلومات المكانية، أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.

A Proposed Mechanism for the Use of Historical Maps to Trace and Record Heritage Sites on Digital Maps Using Information Technology: A Case Study of Medina

Abstract:

The rapid growth and urbanization of historical cities has led to the change, even effacement of their heritage sites, resulting in the loss of a tremendous amount of information regarding the descriptions and locations of such sites. In an effort to prevent this loss, the author set out to develop a mechanism to trace the location of these heritage sites preserved on historical maps and then record them onto digital maps through the use of GIS. This mechanism includes a number of detailed steps and stages. The first stage consists of collecting descriptive and locational information from historical references and maps. Then, the information is processed and entered onto a digital map, including the coordinates and description of each heritage site, thereby producing a comprehensive database of the sites that is linked to the map. The final stage consists of enabling the retrieval of the information from the digital map to be used for a variety of purposes, whether educational, cultural, scientific or practical.

Medina was chosen as a case study for applying this mechanism due to the availability of historical maps and information regarding its heritage sites, many of which have been effaced due to the rapid growth and development of the city over the past three decades. To apply the mechanism, the author utilized a current electronic GIS map of Medina (2005) updated with satellite imagery of the city from 2009. Then, a number of historical survey maps of the city were obtained from within and outside of the Kingdom of Saudi Arabia, the oldest of which dates back to 1815 CE / 1228 AH. The historical maps were then electronically scanned, rescaled and converted into digital maps after which they were superimposed as separate layers onto the base digital map of the city. To complete the application, three historical sites were chosen as examples: *Masjid al-Ijabah* (a site that remains in existence), *Masjid al-Ma'idah* (the structure of which no longer exists, but whose location remains as a vacant lot) and *Bi'r Buda'ah* (an effaced site upon which a hotel was built). The descriptive information for each of the sites was then entered into the informational database linked to the digital map. Finally, a number of ways were mentioned to enable the retrieval, analysis and display of the information in a variety of multimedia forms (audio, visual, and textual).

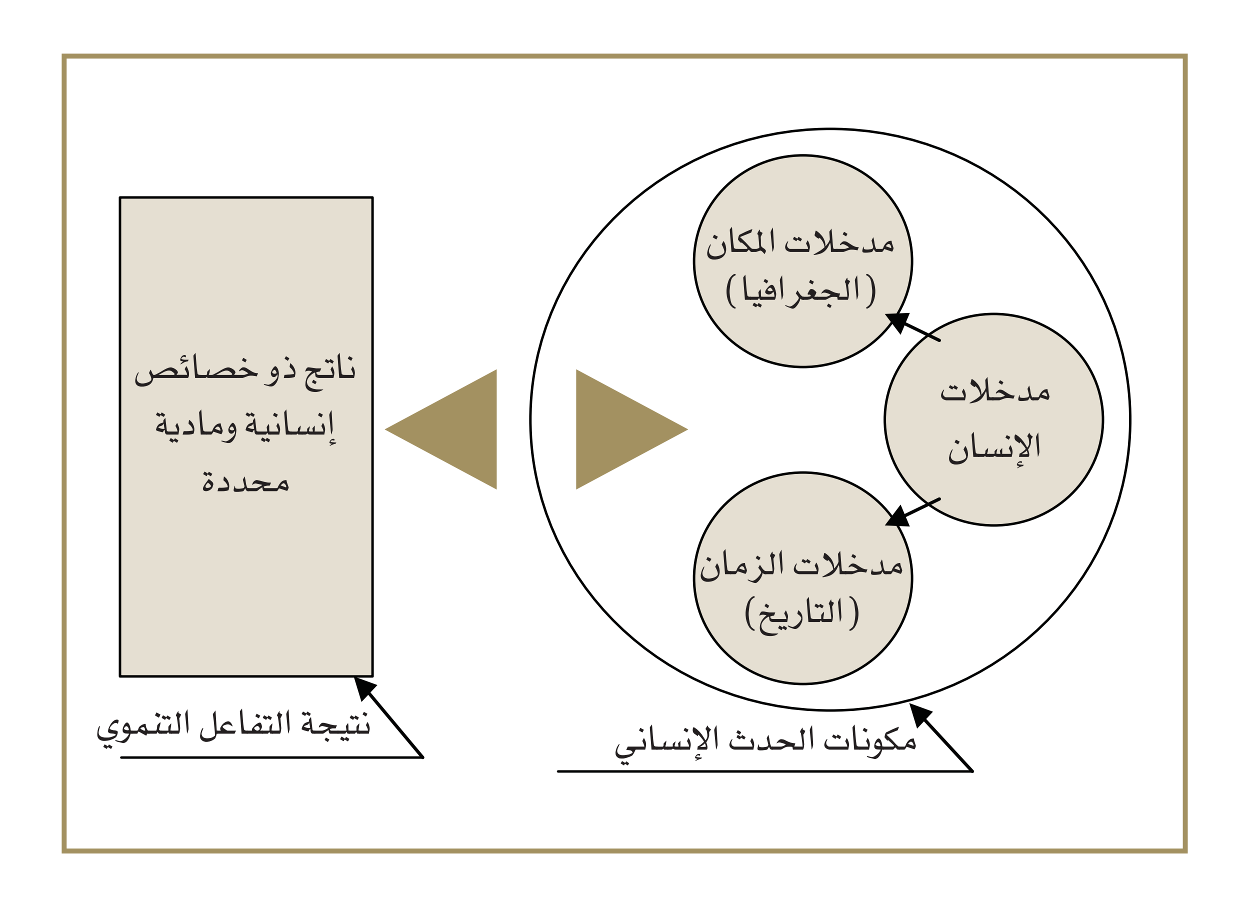
This study consists of a general introduction, followed by offering a theoretical basis for the proposed mechanism, including the definition of terms and concepts used in the study, along with a review of similar case studies. Thereafter, the proposed mechanism is applied by tracing and recording examples of heritage sites in Medina based on historical maps onto a digital map. The study concludes by offering a number of recommendations for further research based on the proposed mechanism. The results of this study are expected to facilitate the identifying of other heritage sites that have also been effaced in other locations, as well as to emphasize the historical significance of their respective cities. Furthermore, it will provide a service to many researchers and professionals in a variety of academic and applied domains such as archaeologists, sociologists, planners, geographers, and historians among others. Building upon the conceptual and practical applications of the mechanism proposed in this study, the researcher is planning a further research project aimed at producing a comprehensive informative map of the heritage sites of Medina in the era of the Prophet. Such research demonstrates the importance of applying the proposed mechanism to other cities and archaeological sites within the Kingdom and the world.

Keywords:

Digital Maps, Historical Maps, Heritage Sites, Preservation of Locational Information, Geographic Information Systems (GIS), Medina, Kingdom of Saudi Arabia.

١- مقدمة عامة:

التاريخ والجغرافيا توأمان لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر، فمن خلال التاريخ يمكن معرفة وقت الحدث (الزمان)، ومن خلال الجغرافيا يمكن معرفة موقع الحدث (المكان)، وعندما يوجد الإنسان بخصائصه وصفاته الخاصة في مكان محدد وخلال زمان معين تكتمل حلقات الحدث الإنساني الثلاثة، وعندما تتفاعل مكونات الحدث الإنساني الثلاثة يتم الحصول على ناتج تنموي ذي خصائص إنسانية ومادية محددة- مجتمع بشري يعيش في بيئة محددة خلال فترة زمنية محددة، بذلك يمكن أن تتضح وتكتمل الرؤية للأحداث والوقائع، التي يبسطها شكل ١.



المصدر: مع التصرف من عبداللطيف محمود أحمد، ٢٠٠٩

شكل ١ : مكونات الحدث الإنساني الثلاثة التي باكتمالها تكتمل حلقات المعرفة

١-١ مشكلة الدراسة

تتعرض كثير من المعالم التاريخية للاندثار؛ إما بالهدم بسبب التوسعات العمرانية أو بالهجر بسبب عدم جدواها الاقتصادية. ورغم أهمية تلك المواقع التاريخية- باعتبارها مكونات رئيسة لذاكرة الأمم- إلا أنها مع مرور الوقت تندثر أو تهمش وتصبح في طي النسيان، وبالتالي تختفي كثير من المعلومات المتعلقة بها ليس فقط من واقع الحياة لكنها تنمحي كذلك من على خرائط المدن والتي تمثل الوثائق أو السجلات الرسمية لمظاهر الحياة على الأرض حيث إن الغرض الرئيس للخرائط هو تسجيل تاريخ (ما حدث) وجغرافية (أين حدث) الإنسان والمكان.

ورغم أن تلك المعالم التاريخية- أو بعضها- قد أتت على ذكره بعض كتب التاريخ والبلدانيات بشكل سردي ووصفي اعتماداً على الهيكلة والبنية العمرانية التي كانت تحتضن تلك المواقع حين تأليف تلك الكتب، إلا أنه من الصعب- حتى على أهل الخبرة بتلك البنى العمرانية- التعرف على الأماكن الدقيقة لمواقع تلك المعالم التاريخية.

١-٢ الهدف من الدراسة

عليه فإن هذه الدراسة تهدف إلى اقتراح طريقة علمية لتتبع وتسجيل مواقع المعالم التراثية في المدن (سواءً المندثر منها أو الموجود حالياً ولكنه مهمل أو مهجور) ومن ثم توقيعها في أماكنها الحقيقية على خرائط رقمية حديثة بحيث يسهل حفظها واسترجاعها وعرضها واستخدامها تبعاً للغرض المراد منها، سواء أكان الغرض علمياً أو تعليمياً أو ثقافياً أو تطبيقياً، وينبثق من هذا الهدف العام عددٌ من الأهداف الفرعية الإجرائية التي يمكن إيجازها في ما يلي:

- إجراء دراسة استكشافية تمهيدية لتحديد مشكلة البحث والهدف منه ومنهجيات العمل وهيكله ومكوناته، وهذا ما تضمنته المقدمة العامة للبحث.

- إجراء دراسة نظرية لتحديد أهم المصطلحات العلمية التي تهم الدراسة بالإضافة إلى استعراض الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الخرائط التاريخية محلياً وعالمياً للاستفادة مما اتبعته من أساليب ومنهجيات عمل متنوعة.
- إجراء دراسة تحليلية تهدف إلى وضع الأساس النظري للآلية المقترحة لتتبع وتسجيل مواقع المعالم التراثية بالخرائط التاريخية (وتحديد مراحل وخطوات العمل للآلية المقترحة).
- إجراء دراسة تطبيقية ميدانية تتضمن تطبيق الآلية المقترحة في تتبع وتسجيل مواقع بعض المعالم التراثية الموضحة على الخرائط التاريخية المختلفة التي أمكن الحصول عليها للمدينة المنورة (عبر فترة زمنية ممتدة بلغت حوالي ٢٠٠ سنة بدءاً من ١٢٢٨هـ وحتى تاريخ إعداد أحدث خريطة للمدينة المنورة) باستخدام أساليب وتقنيات المعلوماتية المختلفة.
- إجراء دراسة استخلاصية تتضمن خلاصة البحث ونتائجه وأهم التوصيات للاستفادة منها.

١-٣ منهجية الدراسة

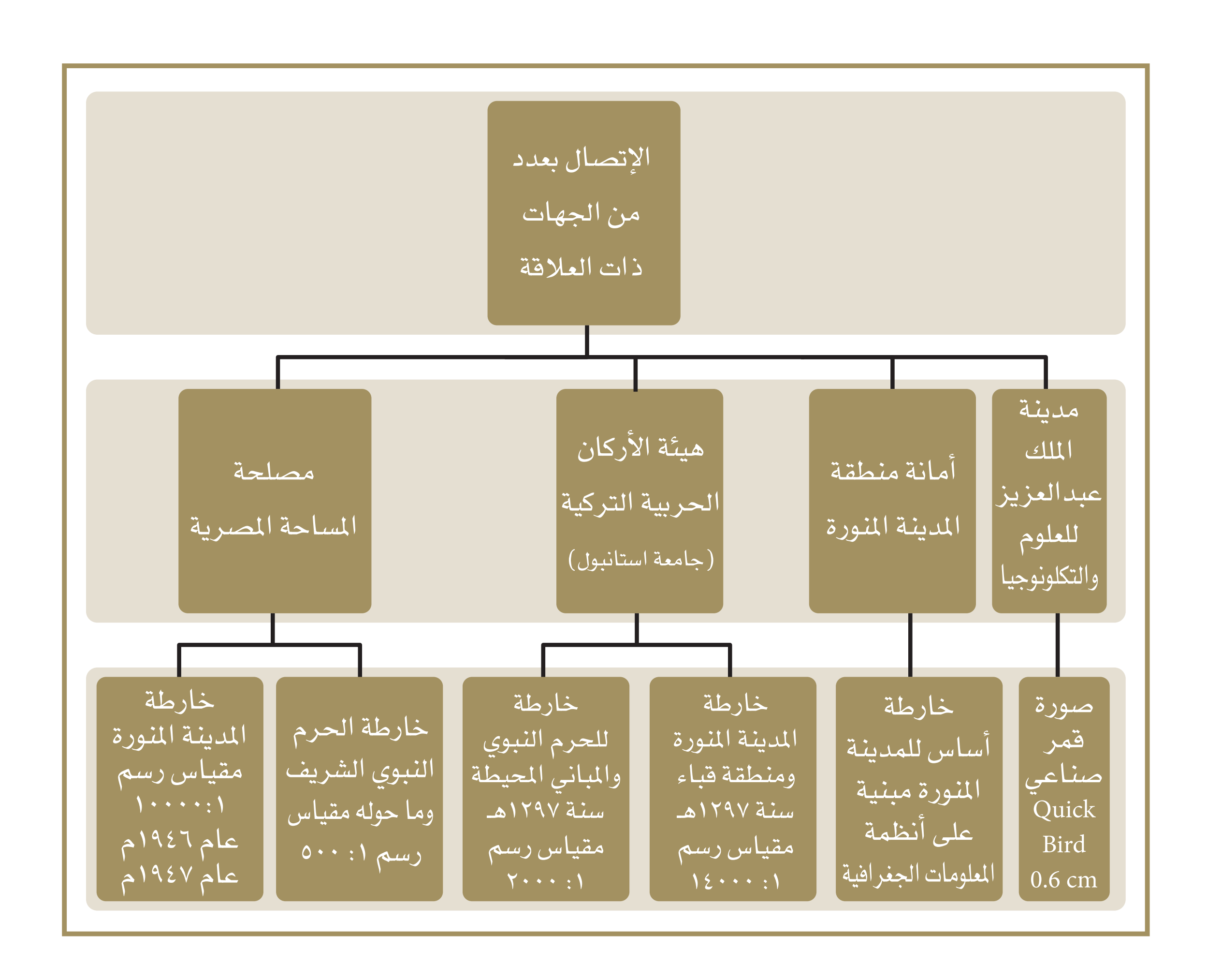
١-٣-١ أساليب جمع المعلومات:

لقد جُمعت المعلومات المطلوبة لإجراء هذه الدراسة بطرق مكتبية وأخرى ميدانية:

- **استخلصت المعلومات المكتبية من عدد من المصادر هي:**

- مراجعة الكتب والمؤلفات السابقة التي تناولت موضوع الخرائط التاريخية وكيفية الاستفادة منها في تتبع ورصد المعالم التراثية التي لا تظهر في الخرائط الحديثة.

- كما اعتمدت الدراسة أيضاً على عدد من الخرائط التاريخية للمدينة المنورة والتي رُسِمَت خلال أزمنة مختلفة يعود أقدمها لعام ١٢٢٨هـ، من مصادرها داخل وخارج المملكة العربية السعودية. ويوضح شكل ٢ ملخصاً لأهم مصادر وجهات المعلومات اللازمة للدراسة.
- مراجعة كتب التاريخ والجغرافيا والبلدانيات التي اعتنت بالمدينة المنورة (باعتبارها الحالة الدراسية التطبيقية) والتي تناولت آثارها ومعالمها التراثية وتمحيص تلك المراجع والتأكد من الآراء المرجحة فيما يتعلق بالمواقع الفعلية للمعالم التراثية.



شكل ٢ : أهم مصادر وجهات الحصول على الخرائط التاريخية الحديثة اللازمة للدراسة

- **وجمعت المعلومات الميدانية من خلال أساليب متعددة وهي:**
- الزيارات المتكررة لمواقع بعض المعالم التراثية بالمدينة المنورة للتعرف على خصائصها ومواضعها الفعلية على الطبيعة وعلى حالتها الحاضرة (إن كانت قائمة وبحالة جيدة، أو مهجورة، أو مندثرة).
- رفع الإحداثيات الجغرافية Coordinates (خط الطول والعرض) الخاصة بموقع كل معلم باستخدام أجهزة الرصد العالمية اليدوية Handheld Devices GPS ومن خلال التصوير الفوتوغرافي في بكاميرا ذات خاصية تسجيل الإحداثيات الجغرافية المزودة بأنظمة الرصد العالمية Global Positioning System GPS بغرض التوثيق والربط على الخرائط الرقمية والتي تسجل إحداثيات الموضع بشكل تلقائي على الصورة. مع تحديد بعد المعلم عن منبر المسجد النبوي.

- **في حالة وجود المعلم وعدم اندثاره يتم تسجيل الخصائص التالية:**
- حالة المعلم المادية (ممتازة، جيدة، متوسطة، سيئة).
- الاستخدامات الحالية للمعلم (سكني، تجاري، مختلط، الخ).
- نوع ملكية المعلم (خاصة، عامة).

١-٣-٢ أساليب تحليل المعلومات:

لقد تم تحليل المعلومات باستخدام تقنيات مسح البيانات المكانية من على الخرائط التاريخية، ومن ثم تسجيلها وتوقيعها على الخرائط الرقمية والمصورات الفضائية الحديثة باستخدام التقنيات التالية:

- استخدام أجهزة المسح الضوئي Scanners A0 and A3 ذات المقياس المناسب لحجم كل خريطة تاريخية.
- استخدام برامج المسح الضوئي المتقدمة مثل برنامج الأدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop CS5 (64bit)، وغيره.
- تم تسجيل مواضع تلك المعالم التراثيةالتي رفعت إحداثياتها الجغرافية بواسطة أجهزة الرصد العالمية اليدوية Handheld Devices GPS، بالإضافة لاستخدام الكاميرا الرقمية الحديثة التي تسجل الإحداثيات الخاصة بالمواقع على الصور الفوتوغرافية لحظة التقاطها.

- ثم تم توقيع تلك المعالم التراثية ـ في مواضعها على خريطة رقمية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System GIS.

ونظراً لكون الهدف من هذه الدراسة هو وضع آلية لاستخدام الخرائط التاريخية لتتبع وتسجيل مواقع المعالم التراثية على خرائط رقمية حديثة باستخدام تقنيات المعلوماتية (وليس عمل مسح كامل وشامل للمعالم التراثية للمدينة المنورة) فقد رؤي أنه من الأنسب الاكتفاء بثلاثة نماذج من المعالم التراثية للمدينة المنورة وهي: مسجد الإجابة (مثال لمعلم قائم)، ومسجد المائدة (مثال لمعلم مندثر ترك موقعه أرض فضاء)، وبئر بضاعة (مثال لمعلم مندثر بُني مكانه نشاط آخر «فندق»)، حيث تم تطبيق الآلية المقترحة على تلك النماذج من المعالم التراثية.

١-٥ هيكل الدراسة

تتكون هذه الدراسة من مقدمة عامة تتبعها ثلاثة أجزاء رئيسة: يقدم الجزء الأول مدخلاً نظريا يتضمن عرضاً لأهم المفاهيم والمبادئ والمصطلحات العلمية للدراسة يليه استعراضٌ لحالات دراسية مشابهة، أما الجزء الثاني فيحتوي على عرض للأساس النظري للآلية المقترحة لتتبع مواقع المعالم التراثية الموجودة على الخرائط التاريخية للمدينة المنورة ومن ثم توقيعها على خريطة رقمية حديثة، ويحتوي الجزء الثالث على تطبيق عملي للآلية المقترحة على الحالة الدراسية والتي تمثلت ببعض المعالم التاريخية ـ في المدينة المنورة، وينتهي البحث بخلاصة عامة وعدد من التوصيات التي تساهم ـ في تعزيز وتعميم الفائدة من الآلية المقترحة.

٢- الدراسة النظرية:

يتضمن هذا الجزء من الورقة البحثية دراسة نظرية تحليلية تشتمل على تعريف لأهم المفاهيم والمبادئ والمصطلحات العلمية اللازمة للدراسة؛ كما يستعرض هذا الجزء أنموذجين من الدراسات السابقة: الأولى تعرض محاولة الجغرافي ديفيد رمزي في رصد وتوثيق وعرض مكتبة الخرائط التاريخية الخاصة به، والمحاولة الثانية هي التي قام بها محمد عزيز الخزامي لرصد وتوثيق مراحل نمو المدينة العربية.

٢-١ مراجعة لأهم المصطلحات العلمية اللازمة للدراسة

يحتوي هذا الجزء على بعض التعاريف العلمية للمصطلحات الرئيسة التي تضمنتها الدراسة مثل الخريطة، والخريطة التاريخية، والمعالم التراثية، والنمذجة الكارتوجرافية، وأنظمة الرصد العالمية Global Positioning System GPS، ونظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System GIS. وقد رؤي الاحتفاظ بتلك التعاريف- بالرغم من كونها بسيطة بالنسبة لشريحة المتخصصين في المجال- لكونها مفيدة لشريحة الدارسين المبتدئين والطلاب.

٢-١-١ الخريطة

الخريطة Map هي وثيقة ورقية ثنائية الأبعاد تحتوي على مجموعة من الخطوط والرموز المرسومة بخطة لونية وبمقياس رسم محددين بحيث تمثل وتحاكي المعالم الطبيعية والمشيدة الموجودة فوق مساحة محددة من الأرض؛ والخريطة هي إحدى الوسائل والوسائط الهامة للتواصل مع مستخدميها؛ لأنها تحاول أن تعبر عن كم كبير من المعلومات بطريقة بصرية وبرموز محددة تعكس المعنى المراد والمقصود منها. وللخريطة ستة عناصر رئيسة هي[٣]: عنوان الخريطة (Title)، ومفتاح الخريطة (Legend)، مقياس رسم الخريطة (Scale)، إحداثيات

(1) Rumsey, David, 2011, Historical Maps Online: http://www.stonybrook.edu/libmap/coordinates/seriesb/no3/b3.htm Originally published in: "Tales from the Vault: Historical Maps Online" by David Rumsey, Vol 3: No. 4, July 2003, of Common-place. Reprinted, updated and revised, with permission of Common-place. Persistent URL for citation: http://purl.oclc.org/coordinates/b3.htm

(٢) عزيز، محمد الخزامي، ٢٠٠٤م، تطبيق النمذجة الكارتوجرافية الآلية في توثيق مراحل نمو المدينة العربية: دراسة حالة مدينة مكة المكرمة قبل نهاية القرن الرابع عشر الهجري، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، فرع دمنهور، العدد ١٨، صفحات ١٥٧-٢٠٦.

(٣) محمود، محمد، ٢٠٠٥م، مبادئ علم الخرائط، ص: ٥٩-٨٣.

موقع الخريطة (Location Coordinates)، وتوجيه الخريطة (Orientation)، وإطار الخريطة (Map Frame). وهناك عدد من المعايير التي تساهم في رفع كفاءة الخريطة[1]:

- أن تكون الخريطة واضحة يمكن قراءتها دون أي صعوبة أو تشويش.
- أن يتم في الخريطة تمييز العناصر المختلفة برموز ذات دلالة تمثل تلك العناصر مثل المستوطنات والأنهار، وأن يتم تقسيمها بناء على الحجم والأهمية.
- أن تستخدم الألوان الطبيعية والتقليدية المناسبة للدلالة على نفس العنصر مما يرفع من كفاءة الخريطة ويجعلها قابلة للاستخدام بسلاسة.
- تحقيق التباين البصري من حيث تفاوت حجم ولون وشكل واتجاه الرموز لكي لا تتداخل مع بعضها البعض.

٢-١-٢ الخريطة التاريخية

الخريطة التاريخية Historical Map هي خريطة قديمة رسمت في فترة زمنية سابقة، وتصبح الخريط تاريخية بمجرد إنتاج خريطة أحدث منها.

٢-١-٣ المعالم التراثية

المعالم التراثية Heritage Monuments هي معالم مميزة تعود إلى أزمنة سابقة من التاريخ موجودة في نطاق جغرافي معمور قد يكون موقعاً أو مدينة أو إقليماً جغرافياً محدداً.

٢-١-٤ النمذجة الكارتوجرافية

النمذجة الكارتوجرافية Cartographic Modeling هي عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات خرائطية تشترك فيما بينها في إطار كارتوجرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات[2]، وبعبارة أخرى، هي "منهجية تطبيقية تختص بمعالجة المعلومات الجغرافية لاستخلاص الوثائق الكارتوجرافية التي تختلف فيما بينها في هدف إنشائها، والفترة الزمنية

(1) Darkes, Giles, and Mary Spence. Cartography: An Introduction. P. 34.
(2) Tomlin, C. D., 1990, Geographic Information Systems and Cartographic Modeling, Printice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

لإنتاجها، ولكنها تشترك فيما بينها في تغطية إقليم جغرافي واحد وتخدم أكثر من موضوع تطبيقي فرعي"[1].

٢-١-٥ نظام الرصد العالمي

نظام الرصد العالمي GPS هو نظام تقني حديث يستخدم لتحديد الإحداثيات الجغرافية للمواقع التي يوجد فيها، ويعمل هذا النظام في جميع الأحوال الجوية- في أي مكان على سطح الأرض أو بالقرب منه- بشرط أن يكون الموقع معرضاً لأربعة أو أكثر من الأقمار الصناعية ضمن نظام الأقمار الصناعية العالمي للملاحة الفضائية Space-based Global Navigation Satellite System (GNSS) وتتولى الولايات المتحدة الأمريكية مسئولية إدارة هذا النظام، وتسمح لأي شخص لديه جهاز استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع بالاستفادة من النظام. ويقوم جهاز استقبال نظام الرصد العالمي بحساب بيانات الموقع بدقة توقيت الإشارات المرسلة من عدد من الأقمار الصناعية المشاركة في النظام، وبمجرد استلام الرسالة من الجهاز يحيل كل قمر باستمرار رسائل تتضمن ثلاثة عناصر: الوقت الذي تستغرقه الرسالة، والمعلومات المدارية (الفلكية) الدقيقة The Ephemeris، والنظام العام والمدارات الأصلية لجميع الأقمار الصناعية بالنظام (التقويم) The Almanac. يستخدم الجهاز المتلقي الرسائل لتحديد وقت كل رسالة، حيث يتم حساب المسافات إلى كل الأقمار الصناعية، وتستخدم هذه المسافات جنبا إلى جنب مع مواقع الأقمار الصناعية المساعدة طبقاً للخوارزمية المستخدمة لحساب موقع المتلقي. ثم يتم عرض بيانات الموقع على جهاز الرصد العالمي، كما يمكن للجهاز عرض خريطة متحركة للموقع وإحداثيات خطوط الطول والعرض؛ ويمكن أيضاً تضمين معلومات عن منسوب الموقع. كما أن العديد من أجهزة الرصد العالمي تتوفر فيها خاصية إظهار الاتجاه والسرعة والتغيير في المواقع[2].

---

(١) عزيز، محمد الخزامي، ٢٠٠٧م، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، شركة دار العلم للنشر والتوزيع، كفر الشيخ، جمهورية مصر العربية، صفحة ٤٦٢.

(2) Hofmann-Wellenhof, B.; Lichtenegger, H.; Collins, J. and Springer, Wien , 1997, GPS - Global Positioning System. Theory and practice., by (Austria), XXIII + 389 p., ISBN 3-211-82839-7.

٢-١-٦ نظم المعلومات الجغرافية

نظام المعلومات الجغرافية(GIS) Geographic Information System هو نظام يقوم بجمع وتخزين وتحليل وإدارة وعرض البيانات المكانية (المرتبطة بالمواقع الجغرافية)، ويعتمد النظام (لأداء تلك الوظائف) على دمج تطبيقات متعددة تحت مظلة واحدة، ومن تلك التطبيقات: رسم الخرائط، والتحليل الإحصائي، وتكنولوجيا قواعد البيانات، وغيرها.

وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في تخصصات عديدة مثل علم الآثار، الجغرافيا، رسم الخرائط، الاستشعار عن بعد، مسح الأراضي، وإدارة المرافق العامة، وإدارة الموارد الطبيعية، الزراعة الدقيقة، والمسح التصويري، التخطيط الحضري والإقليمي، إدارة الطوارئ، والتلوث البيئي، وهندسة المناظر الطبيعية، والملاحة، ومحركات البحث الجوي والفيديو والترجمة[١].

٢-٢ مراجعة الأدبيات والتجارب (المشابهة) السابقة

يستعرض هذا الجزء دراستين: الأولى تعرض محاولة الجغرافي ديفيد رمزي في رصد وتوثيق وعرض مكتبة الخرائط التاريخية الخاصة به، والثانية هي التي قام بها محمد عزيز الخزامي لرصد وتوثيق مراحل نمو المدينة العربية، والهدف من هذه المراجعة هو الاستفادة من الخبرة والمنهجية التي استخدمت في الحالتين.

٢-٢-١ الحالة الدراسية الأولى- رصد وتوثيق وعرض مكتبة الخرائط التاريخية للجغرافي رمزي ديفيد

على مدى عشرين عاماً قام الجغرافي ديفيد رمزي[٢] بجمع الخرائط التاريخية حتى بلغ عدد ما جمعه منها أكثر من ١٥٠،٠٠٠ خريطة من الأميركتين والعالم أجمع، وقد أعلن على موقعه الذي أنشأه على شبكة الإنترنت أن لديه الدافع والرغبة في جعل مجموعته الخاصة من الخرائط متاحة للجميع كموارد عامة حرة،

(1) Goodchild, Michael F., (2010). Twenty years of progress: GI Science in 2010. Journal of Spatial Information Science Number 1 pp. 3–20 doi:10.5311/JOSIS.2010.1.2. July 27, 2010.

(2) Rumsey, David, 2011, Historical Maps Online, op cit.

تضم مكتبة الخرائط الخاصة برمزي حالياً ما يزيد على ١٠٠٠٠ صورة لخرائط عالية الدقة من مجموعته الكبيرة. وقد أنشأ أيضا مجموعة من الأدوات التي تسهل وتساعد المستخدمين في استعراض وتفسير الخرائط الموضوعة على الإنترنت، وتشمل تلك الأدوات تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، التي تسمح للمستخدمين بالجمع بين الخرائط التاريخية مع البيانات المكانية الجغرافية الحديثة في تجربة مشاهدة توفر لهم القدرة على استيعاب التطور والتغير الذي يحدث بمرور الوقت. ويمكن الوصول لمجموعة الخرائط التاريخية لرمزي عبر الإنترنت من محركات البحث وقواعد بيانات نظام المعلومات الجغرافية وكتالوجات المكتبة ومن العديد من نقاط الدخول الأخرى. ويواصل ديفيد رمزي إضافة محتويات جديدة إلى مجموعته واستحداث أدوات جديدة تساهم في تحسين خبرة المستخدم وبنية المكتبة على شبكة الإنترنت.

وهناك عدد من الدروس المستفادة من تجربة الجغرافي ديفيد رمزي يتم إيجازها فيما يلي:

- تجميع مصادر معلومات امتدت لتشمل الأطالس، الجغرافيات المدرسية، الخرائط البحرية، ومجموعة متنوعة من خرائط ومخطوطات الجيب والجدار وحتى خرائط الأطفال المبسطة.
- مدفوعا برغبة شديدة في جعل المجموعة متاحة للجمهور في جو حميم، أطلق رمزي في مارس ٢٠٠٠م موقعاً على شبكة الإنترنت يسمح بمشاهدة مجانية للخرائط الخاصة به عن طريق صور عالية الدقة.
- بمساعدة البرمجيات المتطورة والمبسطة أصبحت مجموعة الخرائط متاحة للفحص الدقيق من قبل زوار الموقع مع إمكانية عرض الخرائط جنبا إلى جنب وتكبيرها للبحث عن أصغر التفاصيل، وكذلك الحفظ والطباعة، كما يوفر الموقع نشرة مصورة شاملة تحتوي على المعلومات الضرورية عن كل خريطة (مصدرها والمؤلف والناشر وتاريخ النشر، وغيرها من الوقائع التاريخية والجغرافية).

- تم تدعيم الموقع الإلكتروني لخرائط رمزي بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية في وسائط الويب التفاعلية التي تمكن الجغرافيين والكارتوجرافيين والباحثين من مزج الخرائط التاريخية مع صور الأقمار الصناعية الحديثة والصور الجوية، والصور الأرضية الأخرى على هيئة طبقات مختلفة.
- بدأ الباحث عملية لتحويل المواد التاريخية إلى صور رقمية عالية الجودة، وتحويل قاعدة البيانات العادية إلى قاعدة بيانات إلكترونية ومن ثم رفعها على الموقع الإلكتروني على الإنترنت بما تحتويه من مواد وبيانات رسم ووصف للخرائط؛ وكان هذا السجل مفيداً للغاية في تطوير نظام فهرسة دقيق يمكن استخدامه أثناء عملية المسح الضوئي وكذلك عند وضع المجموعة على الإنترنت.
- تم مسح الأطالس وباقي المراجع مثل خرائط الجيب والخرائط المرفقة ضمن الكتب كاملة، وقد تم توثيق كل مجموعة فرعية ضمن المجموعة الأم برقم خاص وتم ربط كافة مكوناته معا بحيث تظهر العناصر الفرعية معا وفي الترتيب الصحيح وهكذا، إذا كان أحد يبحث عن أطلس كامل، فإن كافة الصفحات تخرج معا وفي الترتيب الصحيح.
- وبحلول عام ٢٠٠١، بالتعاون مع شركة تيليمورفيك Telemorphic (مطورة برامج نظم المعلومات الجغرافية) قدم الموقع تعديلاً لمستكشف الويب الخاص به؛ لكي يسمح بخاصية "العرض الرباعي" بحيث يمكن تحليل ورؤية أربع خرائط مختلفة في نفس الوقت.
- لكي يتمكن المشاهد من دمج البيانات المتاحة حالياً من آلاف الخرائط بالمجموعة في كل مرة، قام الموقع بالاستفادة من تقنيات "نظم المعلومات الجغرافية" بتشغيلها وجعلها فعالة على شبكة الإنترنت، ويسمح ذلك بالعمل في نطاق المدينة ثم الانتقال إلى المستويات الأعلى المقاطعات والأقاليم والدولة.

- يسمح الموقع بالتحديث والتطوير المستقبلي للمجموعة المعروضة حالياً بإضافة خرائط تاريخية أو حديثة لم تكن متوفرة، كما يسمح بتوسيع المعلومات الموجودة على قاعدة البيانات الحالية المربوطة بنظم المعلومات الجغرافية لتضم المزيد من التفاصيل التاريخية، مثل خرائط الحرائق وخرائط التأمين لقطع الأراضي حسب الملكية، جنبا إلى جنب مع أحدث مصورات الأقمار الصناعية والتصوير الجوي وبيانات الخرائط الطبوغرافية، وبيانات الشوارع التفصيلية.

٢-٢-٢ الحالة الدراسية الثانية- رصد وتوثيق مراحل نمو المدينة العربية:

تهدف الدراسة التي قام بها الخزامي[١] إلى الاستفادة من التقنيات الحديثة في مجال نظم المعلومات الجغرافية لرصد وتوثيق مراحل نمو المدينة العربية وذلك بالاعتماد على تطبيق أسلوب النمذجة الكارتوجرافية الآلية كأحد أساليب تحليل المعلومات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية. حيث قام الباحث بتصنيف المعلومات الكارتوجرافية (كالمخططات القديمة والخرائط التفصيلية القديمة والخرائط الطبوغرافية وغيرها) التي تغطي تاريخ النمو العمراني لمدينة مكة المكرمة قبل نهاية القرن الرابع عشر الهجري كدراسة حالة.

وقد طبق الباحث آلية من عدة مراحل حيث ابتدأ بنمذجة المعلومات الكارتوجرافية على أساس البعد الزمني، ومن ثم تحويلها من ورقية إلى رقمية مع تحري وضع المعلومات على هيئة طبقات خرائطية مصنفة طبقاً لنوع المعلومات المكانية والزمنية بأسلوب المطابقة Overlaying Method للحصول على تغطية زمنية كاملة لمراحل نمو المدينة والتي تتيح استكمال المعالم المكانية المفقودة خلال أي فترة زمنية لم تتوفر عنها أي معلومات أو خرائط.

(١) عزيز، محمد الخزامي، ٢٠٠٤م، مرجع سابق.

ولتحقيق هدف البحث، تم اعتماد المنهجية التالية:

- جمع الوثائق الكارتوجرافية التاريخية التي تتبع مراحل التوسعة للحرم المكي الشريف منذ التوسعة الأولى عام ١٧ هـ وحتى التوسعة السعودية الثالثة عام ١٣٩٨هـ.
- جمع الوثائق الكارتوجرافية التاريخية التي توضح مراحل النمو العمراني لمكة المكرمة منذ أقدم الوثائق وحتى الوثائق التي صدرت في نهاية القرن الرابع عشر الهجري تقريباً.
- تحويل الوثائق التاريخية الواردة في البندين السابقين من ورقية إلى رقمية وذلك بعد توحيد نظام إحداثي فيما بينها.
- نمذجة آلية للوثائق الكارتوجرافية المختلفة وذلك بعد استخلاص المساحات التي توضح المراحل التاريخية المختلفة.
- تطبيق النمذجة المكانية التاريخية على نتيجة البند السابق لإنتاج خرائط تاريخية لمراحل لم تتوفر عنها خرائط.

وقد استعانت الدراسة بعدد من البرامج الحاسوبية المتخصصة مثل: برنامج فوتوشوب Photoshop لإجراء المسح الضوئي للوثائق الكارتوجرافية التاريخية؛ وبرنامج أرك جي أي إس ArcGIS لإجراء تحويل للخرائط إلى رقمية في نظم المعلومات الجغرافية وإعداد قاعدة معلومات كارتوجرافية للوثائق المختلفة، وبرنامج النمذجة المكانية Model Builder لإجراء مهام النمذجة الآلية والحصول على نتائج الدراسة.

٣- وضع الأساس النظري للآلية المقترحة لتتبع وتسجيل مواقع المعالم التراثية بالخرائط التاريخية

يعرض هذا الجزء الأساس النظري للآلية المقترحة لتتبع وتسجيل مواقع المعالم التراثية بالخرائط التاريخية، بينما يقدم الجزء الذي يليه تطبيقاً للهيكل المقترح على الحالة الدراسية المستهدفة وهي المدينة المنورة. يعتمد الأساس النظري للآلية المقترحة على هيكلتها إلى أربعة مراحل متسلسلة زمنيا وهي: جمع المعلومات، وضع التصور المقترح للتعامل مع المعلومات، إدخال المعلومات، والاستفادة من المعلومات (شكل ٣). وفيما يلي شرح لتلك المراحل الأربعة ولأهم الخطوات والمهام الفرعية داخل كل مرحلة.

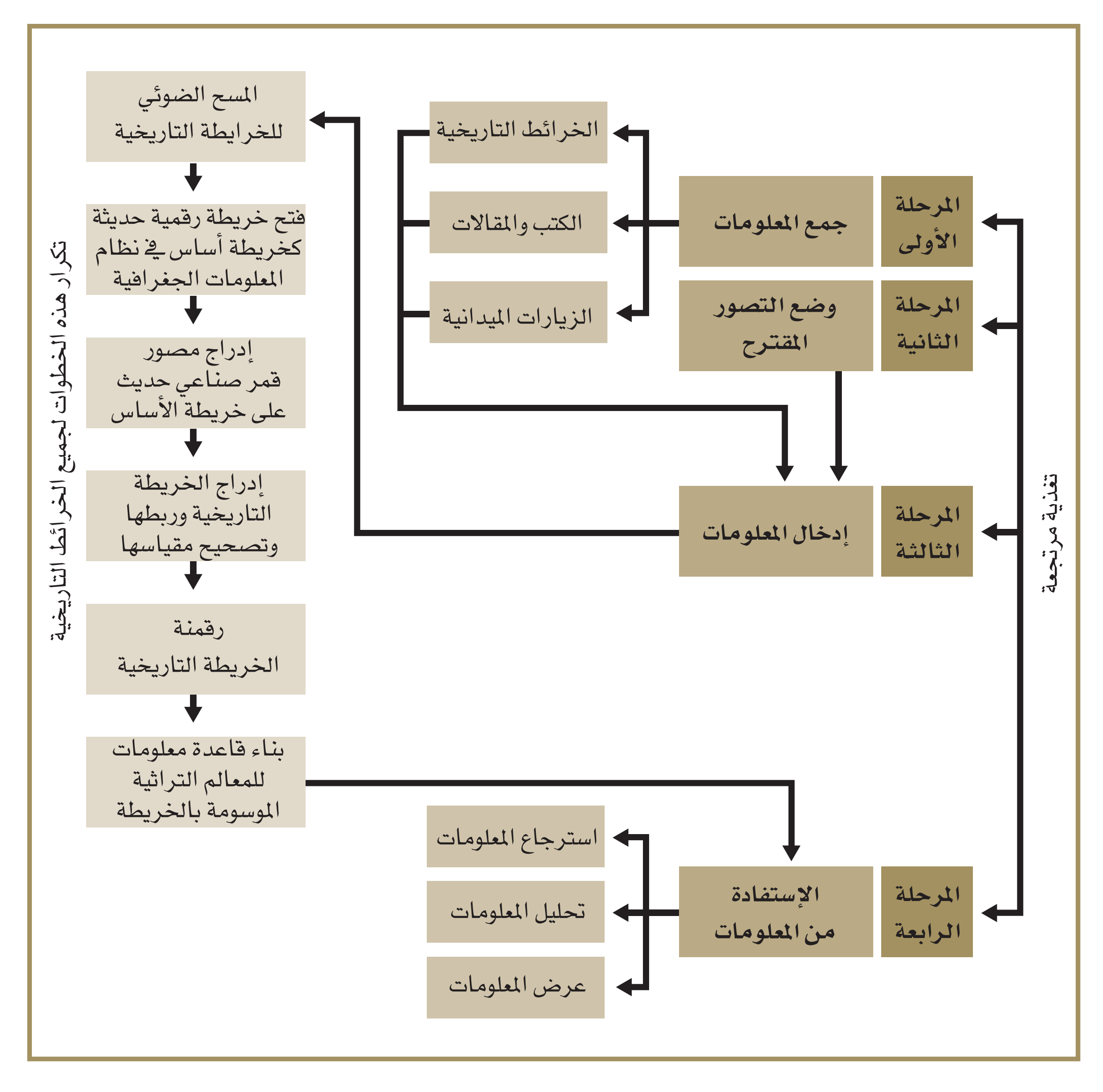
٣-١ المرحلة الأولى- جمع المعلومات عن المعالم التراثية:

وتهدف هذه المرحلة إلى البحث عن المعالم التراثية في الخرائط التاريخية والمراجع العلمية التي تناولتها بالذكر في عهود سابقة، وتصنف المعلومات طبقاً لمصادرها إلى معلومات ثانوية وأخرى أولية، وقد اعتمدت الآلية المقترحة على ثلاثة أنواع من المعلومات:

- معلومات مكانية ثانوية Spatial Secondary Data وتم الحصول عليها بتتبع الإصدارات المختلفة للخرائط التاريخية من مصادرها المتعددة داخل وخارج المملكة.
- معلومات وصفية ثانوية (نصوص مكتوبة) Descriptive Secondary Data عن المعالم التراثية وتم الحصول عليها من المراجع التاريخية ذات العلاقة.
- معلومات مكانية أولية Spatial Primary Data تم جمعها من خلال الزيارات الميدانية والرفع الجغرافي والتصوير الفوتوغرافي لمواقع المعالم التراثية القائم منها والمندثر.

٢-٣ المرحلة الثانية- وضع تصور لعملية التعامل مع المعلومات:

وتهدف هذه المرحلة إلى وضع تصور محدد لكيفية التعامل مع المعلومات الورقية الوصفية والمكانية التي تم الحصول عليها في المرحلة الأولى وتحديد أفضل الوسائل والأساليب لتحويل تلك المعلومات إلى خرائط ومعلومات رقمية داخل خريطة حديثة مقروءة في نظم المعلومات الجغرافية، ولكي يمكن الاستفادة الكاملة من المعلومات الأساسية التي جمعت فإنه يلزم تحري ضوابط ومعايير الجودة في التعامل مع المعلومات وهي: الشمولية والدقة والكفاءة والفعالية:



شكل ٣ : الأساس النظري للآلية المقترحة لتتبع وتسجيل وتحليل المعالم التراثية في الخرائط التاريخية

- **الشمولية**: وذلك بأن توقع المعلومات المكانية لجميع المعالم التراثية والمستمدة من جميع الخرائط التاريخية المختلفة على الخريطة الرقمية الحديثة، وأن تسجل كافة المعلومات الوصفية عن تلك المعالم في قاعدة البيانات الإلكترونية التي يتم بناؤها ضمن نظام صمم خصيصاً للمشروع (سيتم شرحها لاحقاً في البندين ٤-١-١ و٤-٣-٦).
- **الدقة**: وذلك بأن يتم التوقيع الدقيق للمعالم التراثية على الخريطة التاريخية في مواضعها السليمة، وبالتناسق والثبات في معاملة جميع المعالم التي لها نفس الأهمية، وباستخدام مقياس رسم مناسب لطبيعة المعالم التي تتضمنها الخريطة، كما يلزم تحري وضوح وجودة الخطوط والوسط المرسوم عليه الخريطة والخطط اللونية المستخدمة.
- **الكفاءة**: وذلك بحسن استخدام المعلومات المكانية عن المعالم التراثية التي تم جمعها وبما يراعي الغرض الذي أعدت الخريطة التاريخية من أجله ومكان وحجم وطريقة عرضها، وأن تستخدم المعلومات الوصفية المسجلة عن المعالم بحيث يسهل ربطها مكانيا في مواقعها الأصلية السليمة.
- **الفعالية**: بأن تتم الخطوات المختلفة لعملية إدخال المعلومات ومعالجتها بالطريقة المناسبة التي تحافظ على شمولية ودقة وكفاءة العمل وبما يوفر الجهد والوقت والتكلفة.

٣-٣ المرحلة الثالثة- إدخال المعلومات في نظام المعلومات الجغرافية:

وتهدف هذه المرحلة إلى تحويل المعلومات الورقية الوصفية التي تم الحصول عليها في المرحلة الأولى إلى خرائط ومعلومات رقمية ضمن خريطة حديثة مقروءة في نظم المعلومات الجغرافية، وتتضمن المرحلة الثالثة الخطوات التالية:

١. المسح الضوئي للخرائط التاريخية Scanning والحصول على صور ضوئية Scanned Images بالكثافة النقطية المناسبة لكل خريطة على حدة، وأرشفة الصور الضوئية للخرائط وحفظها وتمييزها بأرقام وأسماء مخصوصة وغير مكررة Unique numbers and names.

٢. توقيع خريطة رقمية حديثة Recent Digital Map للمدينة المنورة في نظم المعلومات الجغرافية لكي تصبح خريطة الأساس Base Map التي تُربط عليها جميع الخرائط التاريخية بالإضافة إلى المعلومات الوصفية عن المعالم التراثية التي تم الحصول عليها في مرحلة جمع المعلومات.

٣. إدراج مصور قمر صناعي حديث للمدينة المنورة Satellite Image على طبقة منفصلة بخريطة الأساس لإعطاء تصور عن أي تغيرات طرأت بعد تاريخ إعداد الخريطة الرقمية الحديثة.

٤. إدراج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية على خريطة الأساس ثم ربطها بالمرجعية الجغرافية Geo-referencing وتصحيح مقياس الخريطة التاريخية Scaling إلى المقياس الحقيقي (لتصبح مقياس ١:١) لكي تنطبق المعالم التراثية على مواضعها الفعلية.

٥. رقمنة الخريطة التاريخية Digitizing وتحويلها من صورة ضوئية Raster Image إلى خريطة متجهية Vector Map. مع تحري أن تكون كل خريطة من الخرائط التاريخية التي تم مسحها ضوئياً ورقمنتها محفوظة في طبقة مستقلة Separate Layer داخل خريطة الأساس للمدينة المنورة.٦. بناء قاعدة المعلومات للمعالم التراثية الموجودة على الخريطة التاريخية في نظم المعلومات الجغرافية.

٧. تكرار المراحل من الثانية إلى السادسة لكل خريطة تاريخية.

٣-٤ المرحلة الرابعة- الاستفادة من المعلومات:

وتهدف هذه المرحلة إلى تعزيز قدرة النظام المقترح على أداء وظائف متعددة أهمها قدرته على استرجاع وعرض وتحليل المعلومات:

- **استرجاع المعلومات:** يتمثل أحد معايير نجاح النظام في قدرته على استدعاء البيانات المكانية والوصفية واسترجاعها بسرعة وسهولة وكفاءة، ولتحقيق هذا المعيار يحتاج النظام المقترح للاستعانة بالتقنيات والبرمجيات المناسبة لمعالجة وإدارة المعلومات والتي يوفرها برنامج نظم المعلومات الجغرافية ووحداته الفرعية فضلاً عن النظام الخاص الذي صمم خصيصاً للمشروع.
- **تحليل المعلومات:** هو إمكانية الحصول على نتائج متنوعة من ربط المعلومات المكانية والوصفية للمعالم التراثية التي جمعت من مصادر مختلفة والتوصل إلى نتائج تجميعية توضح التطور التاريخي والمقارنة بين مواضع وحالات وخصائص المعالم التراثية في حقب زمنية مختلفة وغير ذلك من التحليلات Queries. وتشمل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية إمكانات عالية لأداء التحليلات المختلفة.
- **عرض المعلومات:** والمقصود من ذلك هو قدرة المتعامل مع النظام المقترح على مشاهدة البيانات المكانية والوصفية عن المعالم التراثية على شاشة الحاسب بشكل متزامن وبسرعة وبجودة مناسبة، والتمكن من استعراض المعلومات بأشكال مختلفة (خرائط، رسومات بيانية، جداول، وغيرها)، ويتطلب الأمر الاستعانة بتقنيات الوسائط المتعددة المناسبة.

٤- تطبيق الآلية المقترحة على الحالة الدراسية (بعض المعالم التاريخية بالمدينة المنورة)

في هذا الجزء سيتم تطبيق الآلية المقترحة لاستخدام الخرائط التاريخية في تتبع وتسجيل مواقع بعض المعالم التراثية بالمدينة المنورة على خرائط رقمية حديثة باستخدام تقنيات المعلوماتية. وكمثال لكيفية تطبيق الآلية تم الاكتفاء بثلاثة نماذج من المعالم التراثية للمدينة المنورة وهي: مسجد الإجابة (مثالاً لمعلم قائم)، ومسجد المائدة (مثالاً لمعلم مندثر ترك موقعه أرض فضاء)، وبئر بضاعة (مثالاً لمعلم مندثر أقيم في مكانه بناء آخر (فندق)).

٤-١ المرحلة الأولى: جمع المعلومات:

اشتملت المرحلة الأولى على تتبع لمصادر المعلومات الثلاثة: المعلومات المكانية المستمدة من الخرائط، والمعلومات الوصفية المستمدة من المراجع المكتبية، ثم المعلومات المكانية المستمدة من الزيارات الميدانية.

٤-١-١ المعلومات المكانية المستمدة من الخرائط

تم السعي للحصول على الخرائط التاريخية والحديثة للمدينة المنورة من عدد من المصادر المحلية في المملكة العربية السعودية مثل: أمانة منطقة المدينة المنورة، والأطالس والخرائط المطبوعة في بعض الكتب، ومن المصادر العالمية مثل: مصلحة المساحة المصرية، ومكتبة جامعة استانبول بتركيا، بالإضافة إلى مخططات وكتب صادرة عن جهات مختلفة، ويتضمن الجدول (١) قائمة بأسماء الخرائط التي تمكن الباحث من الحصول عليها والتي بلغت (١٥) خريطة، ويوضح الجدول مصادرها وتاريخ نشر كل منها والمقياس المستخدم في رسمها، ويمكن تصنيف مصادر المعلومات عن المعالم التراثية الموجودة على الخرائط التاريخية إلى أربعة مستويات:

- **التصنيف الأول:** كروكيات دون إحداثيات مرجعية للفترة من ١٢٢٨هـ إلى ١٢٩٦هـ.
- **التصنيف الثاني:** خرائط مساحية ورقية بإحداثيات مرجعية للفترة من ١٢٩٧هـ إلى ١٣٦٥هـ.
- **التصنيف الثالث:** خرائط مساحية رقمية بإحداثيات مرجعية لسنة ١٤٢٦هـ.
- **التصنيف الرابع:** مصـورات جويــة وفضائيـة للفترة من ١٣٩٢هـ إلى ١٤٣١هـ.

٤-١-٢ المعلومات الوصفية المستمدة من المراجع المكتبية

بالإضافة إلى المعلومات المكانية المستمدة من الخرائط التاريخية للمدينة المنورة تم الحصول على معلومات وصفية عن المعالم التراثية بمراجعة الأدبيات السابقة التي ذَكَرَت تلك المعالم في كتب التاريخ والبلدانيات؛ ولتتبع المعلومات الوصفية للمعالم التراثية في المراجع اتبع الباحث الأسلوبين التاليين:

- أسلوب البحث والتتبع الأفقي Horizontal Search and Tracing: وذلك بالتركيز على مرجع واحد بعينه وحصر ما ورد به من معلومات عن كل المعالم التراثية التي تناولها بالوصف.
- أسلوب البحث والتتبع الرأسي Vertical Search and Tracing: وذلك بتتبع توصيف كل معلم على حدة في عدد من المراجع المختلفة ومقارنة مدى تطابق أو اختلاف التوصيف من مرجع إلى آخر والتوصل إلى صيغة توصيف يتفق عليها عدد مناسب من المراجع التي تناولت المعلم بالذكر.

ومثالاً لكيفية تطبيق هذه الخطوة تم الاكتفاء بنماذج المعالم التراثية الثلاثة للمدينة المنورة وهي: مسجد الإجابة، ومسجد المائدة، وبئر بضاعة (جدول ٢).

٤-١-٢-١ توصيف المعلم الأول: مسجد الإجابة

يقع مسجد الإجابة في حي بني معاوية من الأوس، ولذلك كان يسمى قديماً مسجد بني معاوية لوقوعه في ديارهم، أما سبب تسميته بمسجد الإجابة فإن النبي ﷺ مر بديار بني معاوية فركع ركعتين في المسجد المعروف بمسجد الإجابة ودعا ربه طويلاً ثم قال ((سَأَلْتُ رَبِّي ثَلَاثًا فَأَعْطَانِي ثِنْتَيْنِ، وَمَنَعَنِي وَاحِدَةً. سَأَلْتُ رَبِّي أَلَّا يُهْلِكَ أُمَّتِي بالسَّنَة (القحط) فَأَعْطَانِيهَا، وَسَأَلْتُهُ أَلَّا يُهْلِكَ أُمَّتِي بِالْغَرَقِ، فَأَعْطَانِيهَا، وَسَأَلْتُهُ أَلَّا يَجْعَلَ بَأْسَهُمْ بَيْنَهُمْ، فَمَنَعَنِيهَا))[١] . هذا وقد كانت مساحة مسجد الإجابة حوالي ١٢٠ متراً مربعاً [٢]. أما بعده عن منبر المسجد النبوي فيبلغ ٧٨٠ متر.

٤-١-٢-٢ توصيف المعلم الثاني: مسجد المائدة

يقع مسجد المائدة في حي منازل بني ظفر، ولذلك يُطلق عليه بعض المؤرخين مسجد بني ظفر. احتل هذا المسجد مكانة هامة وذلك أن النبي ﷺ كان يتردد على حي بني ظفر وصلى فيه مراراً، وفيه أمر النبي ﷺ عبدالله بن مسعود رضي الله عنه أن يقرأ القرآن[٣]، وقرأ قوله تعالى ﴿فَكَيْفَ إِذَا جِئْنَا مِن كُلِّ أُمَّةٍ بِشَهِيدٍ وَجِئْنَا بِكَ عَلَى هَـٰؤُلَاءِ شَهِيدًا﴾ سورة النساء، آية ٤١، ويعد مسجد بني ظفر من حيث المساحة مساوياً لغيره من المساجد التي بناها عمر بن عبدالعزيز حيث بلغت مساحته حوالي ١٠٠ متراً مربعاً [٤]. أما المسافة بينه وبين منبر المسجد النبوي فتبلغ ١٢٠٠ متراً.

---

(١) أخرجه مسلم برقم ٥١٤٥.

(٢) العباسي، أحمد، عمدة الأخبار في مدينة المختار، السمهودي، نور الدين علي، وفاء الوفاء بأخبار دار المصطفى.

(٣) الخياري، ياسين، ١٤١٥هـ، صور من الحياة الاجتماعية بالمدينة النورة: منذ بداية القرن الرابع عشر الهجري وحتى العقد الثامن منه؛ والسمهودي، نور الدين علي، ١٩٥٥م، وفاء الوفاء بأخبار دار المصطفى؛ والعباسي، أحمد، عمدة الأخبار في مدينة المختار.

(٤) العباسي، أحمد.

٤-١-٢-٣ توصيف المعلم الثالث: بئر بضاعة

يعتبر بئر بُضاعة من الآبار النبوية المشهورة والتي تقع في ديار بني ساعدة في الشمال الغربي عن منبر النبي صلى الله عليه وسلم. فقد ثبت أن النبي ﷺ كان يُجلب له الماء من بئر بُضاعة وشرب من مائها عدة مرات. وهذه البر معلومة لدى مجتمع المدينة المنورة فقد ورد عن أبي سعيد الخدري رضي الله عنه قال: سمعت رسول الله ﷺ وهو يُقال له: إنه يُستقى لك من بئر بُضاعة وهي بئر تُلقى فيها لحوم الكلاب والمحائض وعُذَر الناس فقال: رسول الله ﷺ "الماء طهورٌ لا يُنجسه شيء"[١]. أما بُعد بئر بُضاعة عن المنبر النبوي فيصل إلى ٦٧١ متراً.

(١) السمهودي، ١٩٥٥م (مرجع سابق) ، وقال رواه الإمام أحمد، ورواه النسائي وصححه، ورواه الترمذي وحسنه.

جدول ١: الخرائط التاريخية والحديثة للمدينة المنورة

م	عنوان الخريطة	مصدر (معد) الخريطة	تاريخ إعداد الخريطة	تاريخ مرجع الخريطة	مقياس الرسم
١	تطور الاتساع العمراني للمدينة المنورة للفترة ٨٧٧ – ١٩٢٦م.	مصطفى لمعي	١٩٨١م	١٩٨١م	خطي
٢	مخطط المدينة المنورة سنة ١٨١٥م.	Burckhard	١٨١٥م	١٩٦٨م	خطي
٣	مخطط المدينة المنورة سنة ١٨٥٢م.	Burton	١٨٥٢م	١٩٦٤م	خطي
٤	خارطة للمدينة المنورة ومنطقة قباء.	هيئة الأركان الحربية التركية	١٢٩٧هـ	١٢٩٧هـ	١: ١٤٠٠٠
٥	خارطة للحرم النبوي والمباني المحيطة به.	هيئة الأركان الحربية التركية	١٢٩٧هـ	١٢٩٧هـ	١: ٢٠٠٠
٦	مخطط المدينة ١٩١٤م.	Moritz	١٩١٤م	١٩١٦م	خطي
٧	مخطط المدينة المنورة سنة ١٩٢٥م.	Rutter	١٩٢٥م	١٩٢٨م	خطي
٨	خارطة الحرم الشريف النبوي وما حوله.	مصلحة المساحة المصرية	١٩٤٦م	١٩٤٦م	١: ٥٠٠
٩	خارطة المدينة المنورة.	مصلحة المساحة المصرية	١٩٤٦م	١٩٤٦م	١: ١٠٠٠٠
١٠	خارطة المدينة المنورة.	مصلحة المساحة المصرية	١٩٤٧م	١٩٤٧م	١: ١٠٠٠٠
١١	دليل المدينة المنورة الأثري التاريخي الجغرافي.	علي حافظ	١٣٨٦هـ	١٣٨٦هـ	١:٢٥٠٠
١٢	خارطة المدينة المنورة.	علي حافظ	١٤٠٥هـ	١٤٠٥هـ	بدون
١٣	خارطة المدينة المنورة.	سمير أنور عشقي	١٩٥١م	١٩٩٥م	١: ١٠٠٠٠
١٤	الخريطة الرقمية للمدينة المنورة.	أمانة منطقة المدينة المنورة	٢٠٠٥م	٢٠٠٥م	١:١
١٥	المصور الفضائي للمدينة المنورة.	مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	١٤٣٠هـ	١٤٣١هـ	١:١

جدول ٢: المعالم التراثية المستخلصة من الخرائط التاريخية

اسم المعلم	استعمال المعلم	حالة المعلم	تاريخ التسجيل	إحداثيات خط الطول (X)			إحداثيات خط العرض (Y)		
				شرق East			شمال North		
				الثواني	الدقائق	الدرجات	الثواني	الدقائق	الدرجات
مسجد المائدة	مسجد	غير قائم	١٤٣٣/١/١٦هـ	٠٦,٣٩	٣٧	٣٩	١٩,٠٠	٢٨	٢٤
مسجد الإجابة	مسجد	قائم	١٤٣٣/١/١٦هـ	١٨,١٣	٣٧	٣٩	٠٣,٩٢	٢٨	٢٤
بئر بضاعة	بئر	غير قائم	١٤٣٣/١/١٦هـ	٢٧,٦٨	٣٦	٣٩	١٧,٦٤	٢٨	٢٤
معالم تراثية أخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-

٤-١-٣ المعلومات المكانية المستمدة من الزيارات الميدانية

بعد تأمين المعلومات المكانية عن المعالم التراثية الموسومة على الخرائط التاريخية للمدينة المنورة، وبعد أن تم جمع المعلومات الوصفية عن هذه المعالم من المراجع ذات العلاقة، قام الباحث بعدد من الزيارات الميدانية لرفع الخصائص الجغرافية والعمرانية لمواقع تلك المعالم، وسيتم لاحقاً إدخال تلك الخصائص وربطها بقاعدة البيانات الرقمية الخاصة بكل معلم على أنظمة المعلومات الجغرافية، وتتضمن تلك الخصائص ما يلي:

- رصد التغيرات التي طرأت على المعلم: وذلك بتحديد مدى تواجد المعلم على الأرض من عدمه (إن كان المعلم مازال قائماً أو اختفى جزئيا أو اندثر واختفى كلياً). وفي حالة وجود المعلم وعدم اندثاره يتم تسجيل الخصائص التالية:

  - حالة المعلم المادية (ممتازة، جيدة، متوسطة، سيئة).
  - الاستخدامات الحالية للمعلم (سكني، تجاري، مختلط، الخ).
  - نوع ملكية المعلم (خاصة، عامة).

- رفع الإحداثيات الجغرافية Coordinates (خط الطول والعرض) الخاصة بموقع كل معلم باستخدام تقنية الرصد العالمي GPS.

- تصوير المعلم أو موقعه فوتوغرافياً: وقد استخدم الباحث لهذا الغرض آلة تصوير رقمية حديثة (كاميرا) متصلة بتقنية الرصد العالمي الذي يسجل إحداثيات الموضع بشكل تلقائي على الصورة.

ولتوضيح هذه الخطوة من الآلية فيما يلي تطبيق على المعالم الثلاثة المختارة:

٤-١-٣-١ الرفع الميداني للمعلم الأول: مسجد الإجابة

- رصد التغيرات التي طرأت على المعلم: المعلم مازال قائماً.
- الخصائص الحالية للمعلم:
  - حالة المعلم المادية: ممتازة.
  - الاستخدام الحالي للمعلم: مسجد.
  - نوع ملكية المعلم: عام (وزارة الشئون الإسلامية).
- الإحداثيات الجغرافية للمعلم: (24 28 19.00 N، 39 37 06.39E)
- بعد المعلم عن المنبر النبوي: ٨٧٠ متراً
- الرفع الفوتوغرافي لموقع المعلم: المعلم هو أحد العلامات الأرضية المميزة في الإطار المرئي للمارة، (شكل ٤).



لوحة على جدار المسجد توضح اسم المسجد ورقمه موثق في فرع وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد بمنطقة المدينة المنورة

المصدر: أُلتقطت الصّورة بواسطة الباحث في ١٤ محرم ١٤٣٣هـ.

شكل ٤ : الرفع الفوتوغرافي لموقع مسجد الإجابة

٤-١-٣-٢ الرفع الميداني للمعلم الثاني: مسجد المائدة

- رصد التغيرات التي طرأت على المعلم: المعلم مندثر.
- الخصائص الحالية للمعلم:
  - حالة المعلم المادية: مندثر.
  - الاستخدام الحالي للمعلم: أرض فضاء محاطة بسور.
  - نوع ملكية المعلم: عام (أمانة منطقة المدينة المنورة).
- الاحداثيات الجغرافية للمعلم: (24°28́3.92"N ، 39°37́18.13"E)
- بعد المعلم عن المنبر النبوي: ١٢٠٠ متراً.
- الرفع الفوتوغرافي لموقع المعلم: موقع المعلم محاط بسور ولا يمكن رؤيته إلا بقصده وعن طريق أهل الخبرة، وهو أحد العلامات الأرضية المميزة في الإطار المرئي للمارة من اتجاهات مختلفة (شكل ٥).



المصدر: أُلتقطت الصّورة بواسطة الباحث في ١٤ محرم ١٤٣٣هـ.

شكل ٥ : الرفع الفوتوغرافي لموقع مسجد المائدة

٤-١-٣-٣ الرفع الميداني للمعلم الثالث: بئر بضاعة

- رصد التغيرات التي طرأت على المعلم: اندثر المعلم وأقيم مكانه نشاط آخر.
- الخصائص الحالية للمعلم:
  - حالة المعلم المادية: ممتازة.
  - الاستخدام الحالي للمعلم: فندق.
  - نوع ملكية المعلم: خاصة.
- الإحداثيات الجغرافية للمعلم: (24°28'17.64"N ، 39°36'27.68"E)
- بعد المعلم عن المنبر النبوي: ٦٧١ متراً.
- الرفع الفوتوغرافي لموقع المعلم: المعلم هو أحد العلامات الأرضية المميزة في الإطار المرئي للمارة من اتجاهات مختلفة (شكل ٦).



المصدر: أُلتقطت الصّورة بواسطة الباحث في ١٤ محرم ١٤٣٣هـ.

شكل ٦ : الرفع الفوتوغرافي لموقع بئر بضاعة

٤-٢ المرحلة الثانية: وضع التصور المناسب للتعامل مع المعلومات:

في هذه المرحلة تم تبني التصور السابق شرحة في الأساس النظري (البند ٣-٢) لكيفية التعامل مع المعلومات الورقية الوصفية التي تم الحصول عليها في المرحلة الأولى؛ وبناءً عليه أمكن تحديد أنسب الوسائل والأساليب لتحويل تلك المعلومات إلى خرائط ومعلومات رقمية على خريطة حديثة مقروءة في نظم المعلومات الجغرافية، كما تبنى التطبيق ضوابط ومعايير الجودة التي سبق تحديدها- في البند ٣-٢ أيضاً- للتعامل مع المعلومات وهي: أن تكون البيانات المدخلة على النظام شاملة ودقيقة وأن تتم عملية الإدخال بالكفاءة والفعالية المنشودتين وبما يحافظ على الجهد والوقت والتكلفة. وقد روعيت تلك الضوابط باستثناء الشمولية حيث إن حدود البحث أدت إلى التركيز على ثلاثة معالم فقط من معالم المدينة المنورة كأمثلة ونماذج لباقي المعالم.

٤-٣ المرحلة الثالثة: إدخال المعلومات:

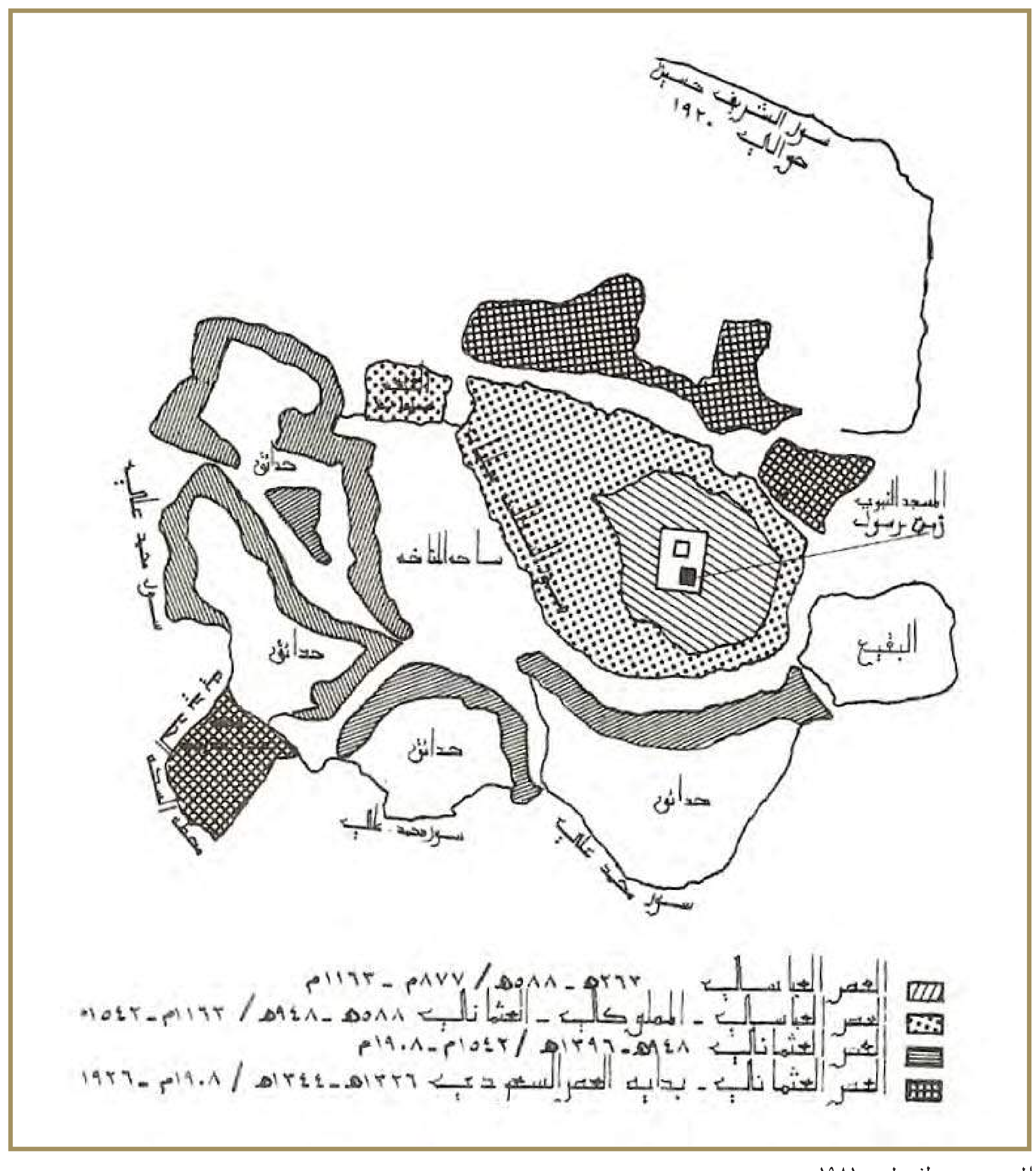
تتضمن هذه المرحلة ست خطوات: تبدأ بالمسح الضوئي للخرائط التاريخية، يلي ذلك إنشاء خريطة رقمية حديثة في نظم المعلومات الجغرافية كخريطة أساس Base Map، ثم يتم إدراج مصور قمر صناعي حديث للمدينة المنورة Satellite Image على طبقة منفصلة بخريطة الأساس، يتبع ذلك إدراج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية على خريطة الأساس ثم ربطها بالمرجعية الجغرافية Geo-referencing وتصحيح مقياسها Scaling، ومن ثم رقمنة Digitizing الخريطة التاريخية ، وأخيراً بناء قاعدة المعلومات للمعالم التراثية Building the Data Base.

٤-٣-١ المسح الضوئي للخرائط التاريخية Scanning

تعتبر عملية إدخال الخرائط في الحاسب الآلي أول خطوات نقل معلومات الخرائط التاريخية الورقية إلى صور ضوئية Raster Images. عليه فإن الأمر يتطلب دقة ومهارة عالية في عملية تحويل الخريطة الورقية إلى صورة يمكن التعامل معها على أجهزة الحاسب (بخلاف الوثائق الأخرى التي قد يكون الهدف من مسحها ضوئياً مجرد حفظها إلكترونياً فقط أو الاطلاع عليها من قبل مشاهد أو أكثر). يتطلب المسح الضوئي للخرائط التاريخية الخطوات التالية:

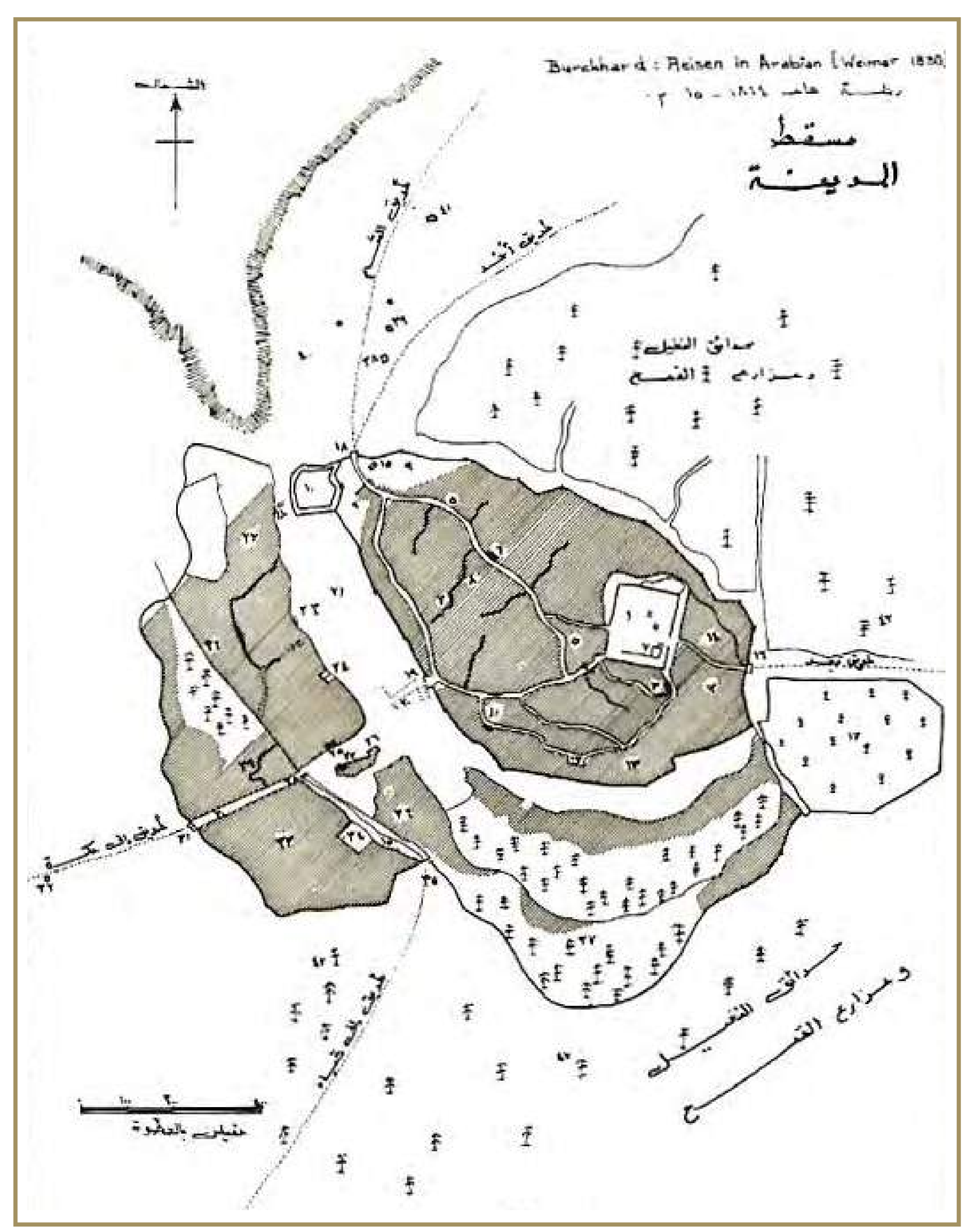
- التأكد من وجود المعلومات المرغوب الحصول عليها من الخريطة (مثل المساحات، الخطوط، النقاط، أو الكتابات) في نطاق نافذة المسح الضوئي على الماسحة الضوئية.
- تطلب الأمر الحصول على ماسحات كبيرة الحجم A0 وذلك لمسح الخرائط الكبيرة بإجراء عملية واحدة لكي لا يضطر المستخدم في عملية المسح إلى تجزئة الخريطة ذات الحجم الكبير ثم تجميعها بعد المسح، واستخدام الماسحات الكبيرة عالية الدقة High Resolution scanners مما يحافظ على جودة الخطوط ويقلل أي انحرافات distortions عناصر الخرائط في الصورة المتحصل عليها.
- نظراً لأن بعض الخرائط التاريخية تم رسمها بألوان معينة فقد تطلب الأمر استخدام الماسحات التي تقبل الألوان؛ وذلك لضمان عدم ضياع أي معلومات على الخريطة.
- تم تخزين الخرائط بامتداد jpg لكي يمكن فتحها بعدد من البرامج.

وتمثل الأشكال من ٧-١٩ الصور الضوئية للخرائط التاريخية التي جمعت بعد مسحها ضوئياً.



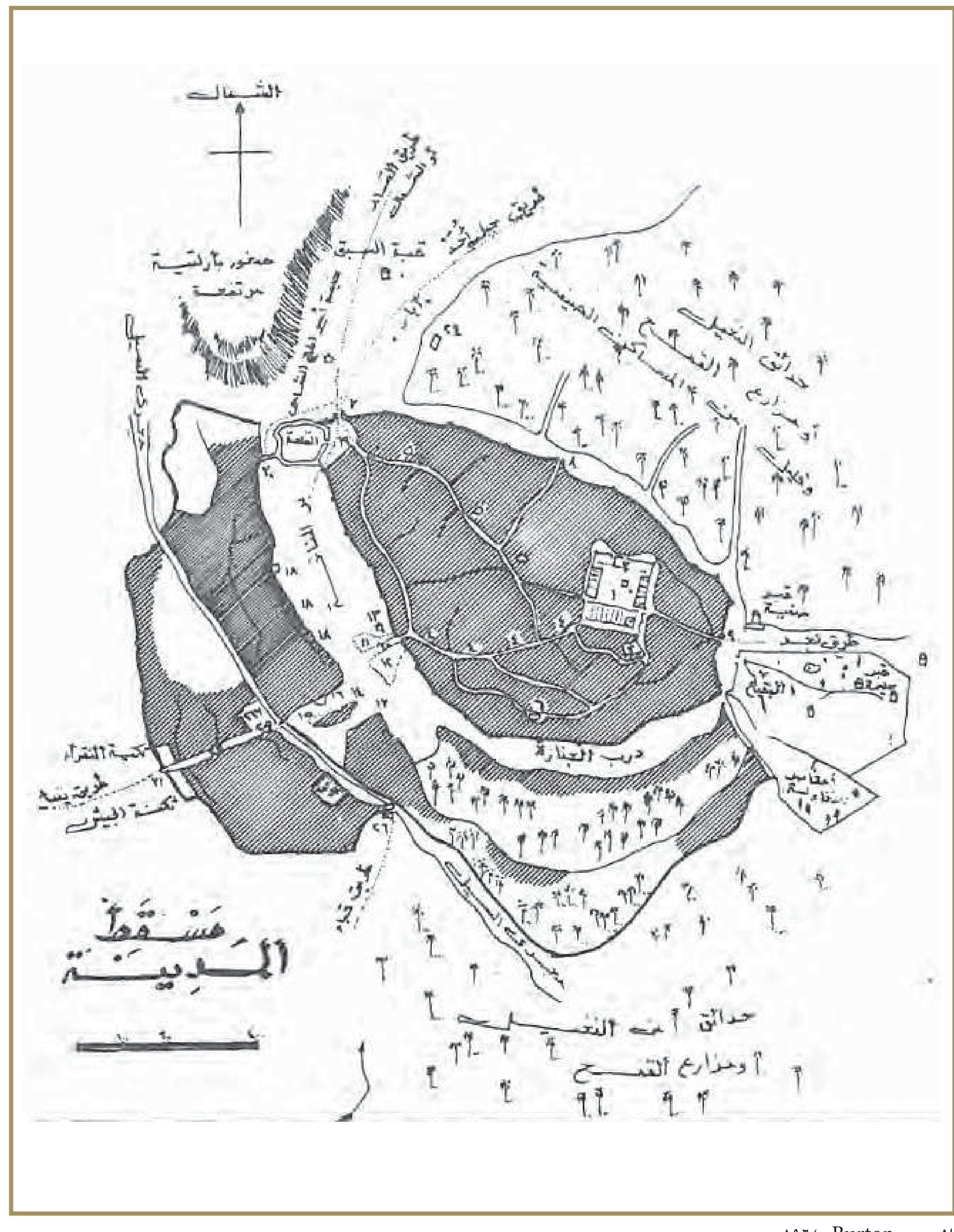
المصدر: مصطفى لمعي، ١٩٨١م

شكل ٧ : تطور الاتساع العمراني للمدينة المنورة من سنة ٨٧٧ م وحتى ١٩٢٦م



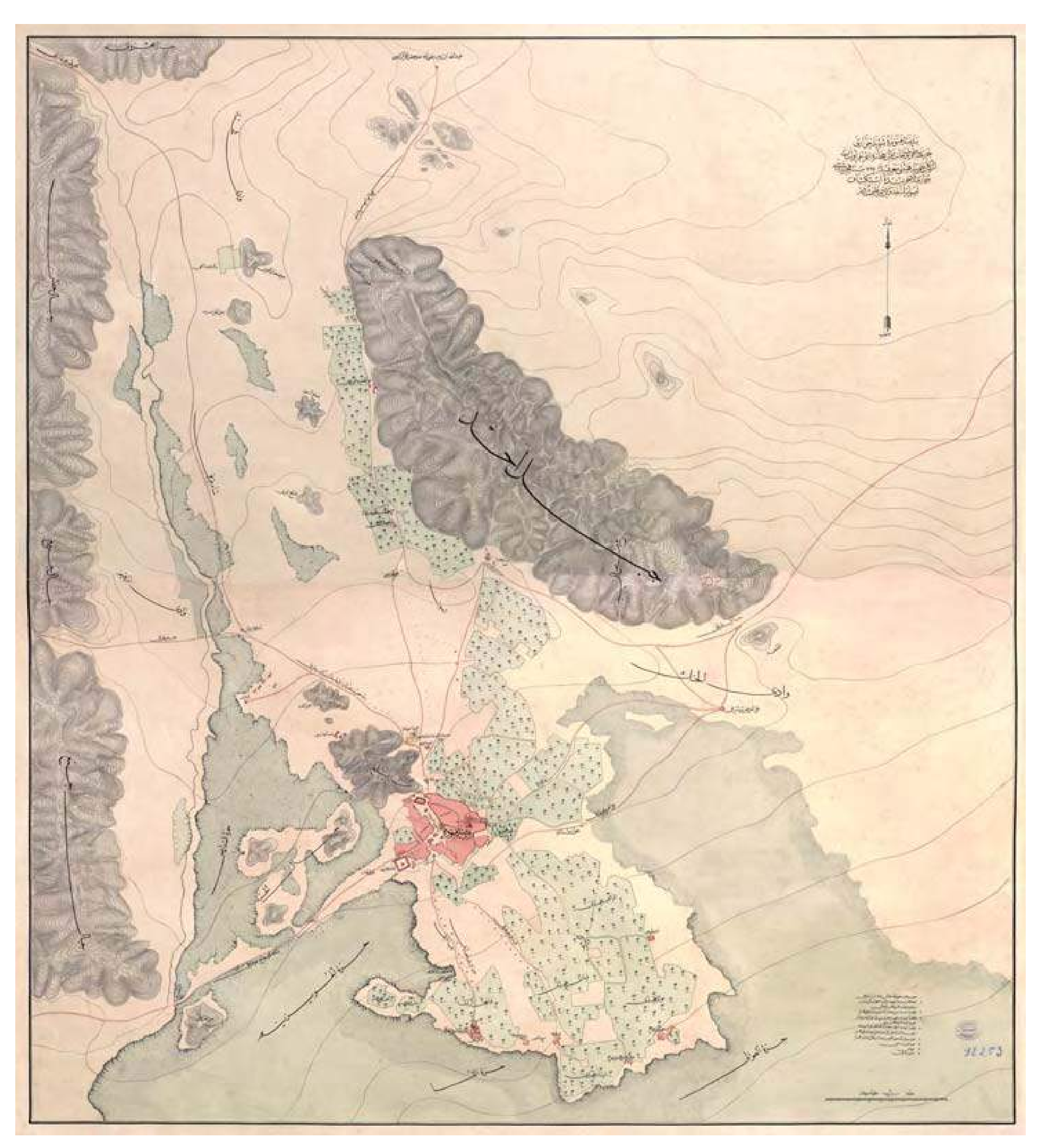
المصدر: Burckhard، ١٩٦٨م

شكل ٨: مخطط المدينة المنورة سنة ١٨١٥م



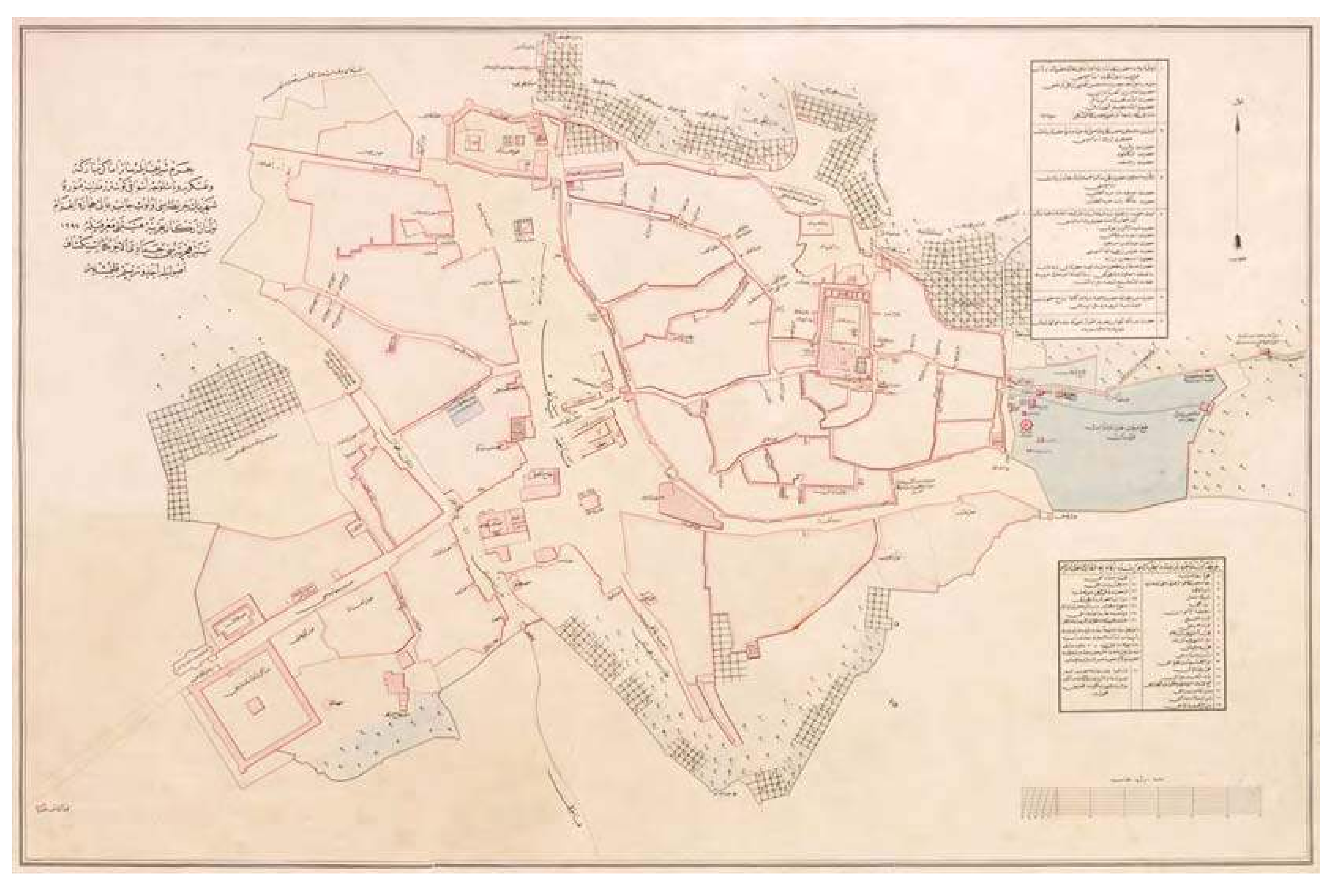
المصدر: Burton، ١٩٦٤م.

شكل ٩ : مخطط المدينة المنورة سنة ١٨٥٢م



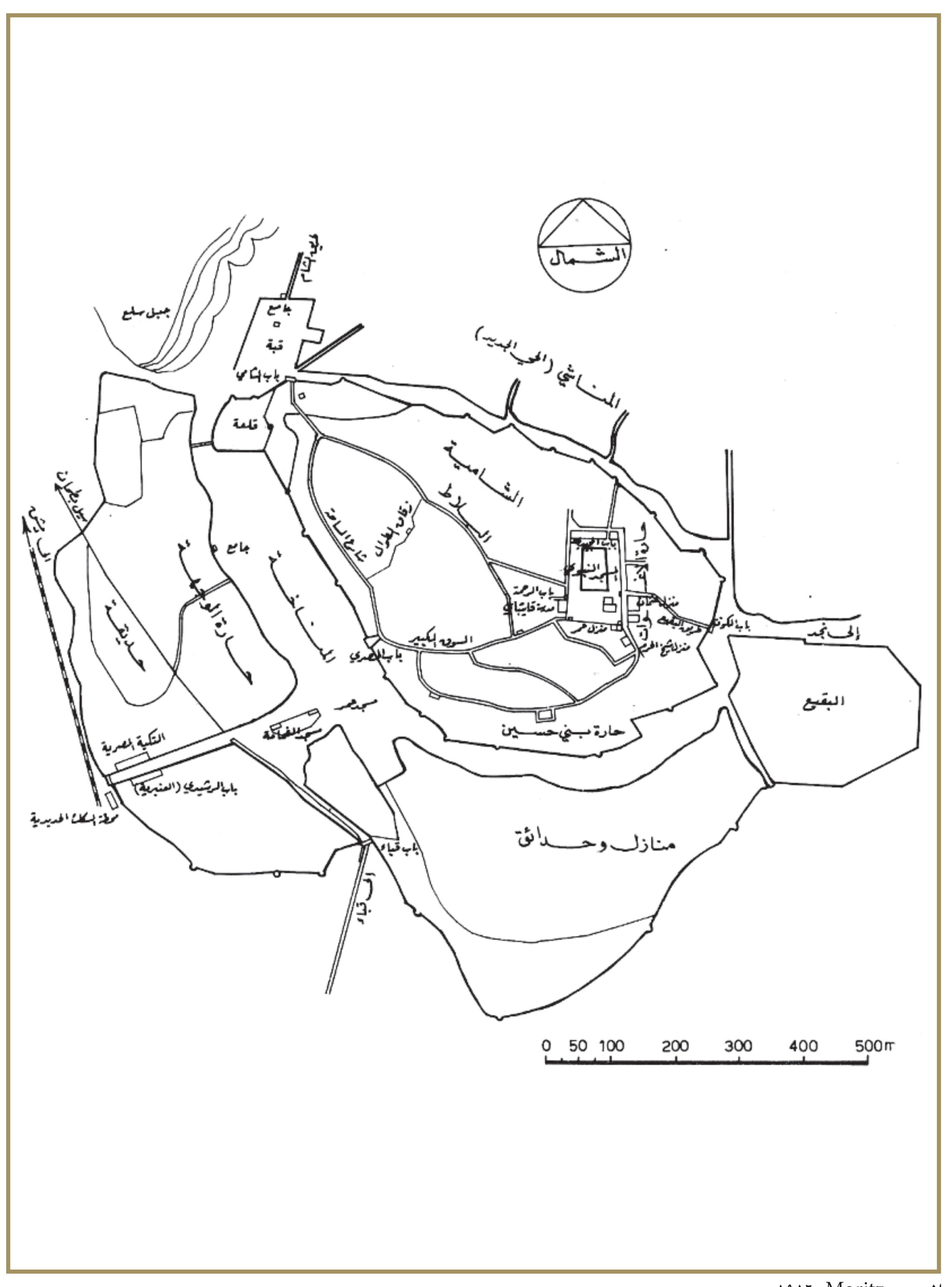
المصدر: هيئة الأركان الحربية التركية، ١٢٩٧.

شكل ١٠: خارطة للمدينة المنورة ومنطقة قباء



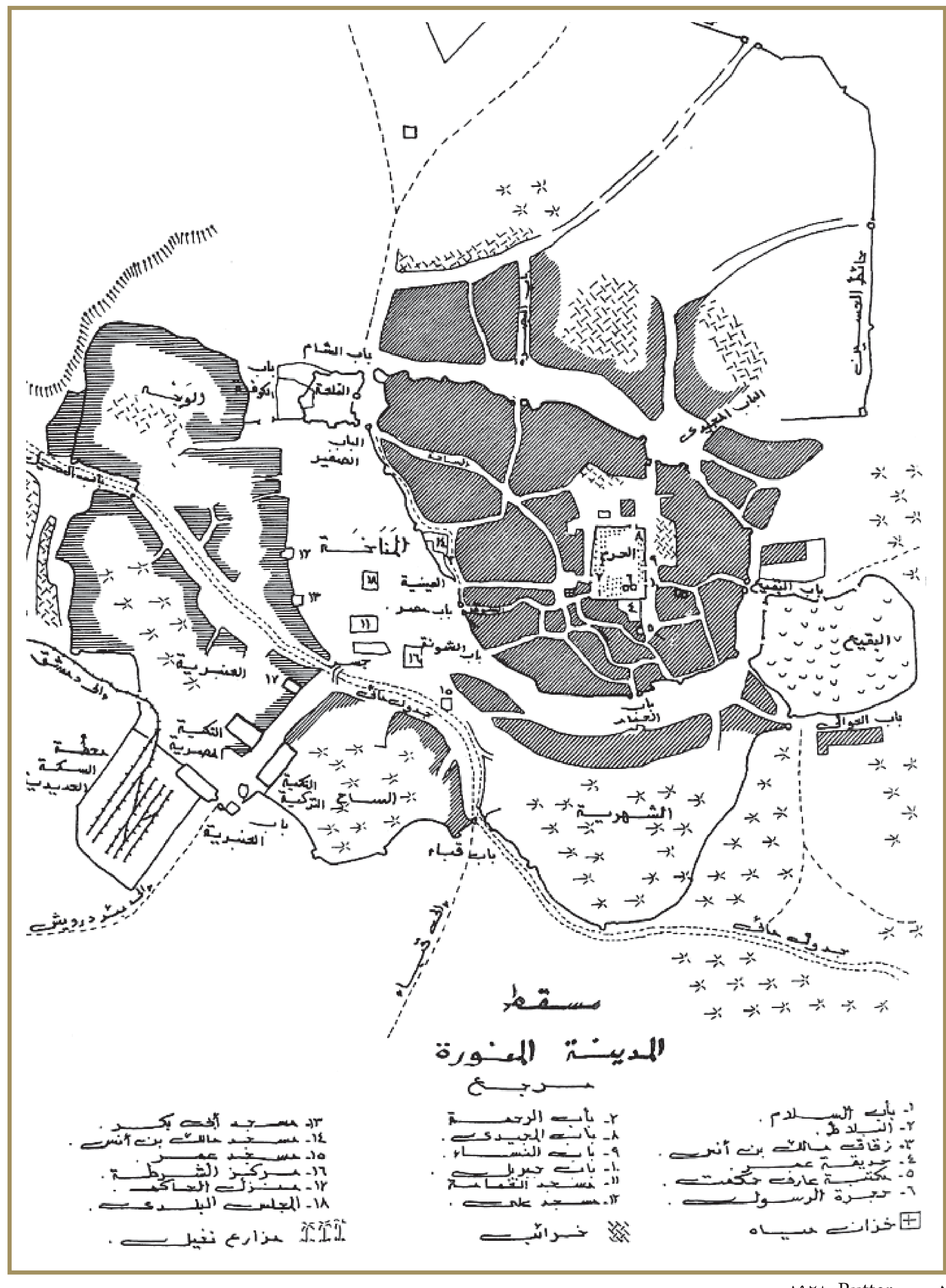
المصدر: هيئة الأركان الحربية التركية، ١٢٩٧.

شكل ١١ : خارطة للحرم النبوي والمباني المحيطة به



المصدر: Moritz، ١٩١٦م

شكل ١٢: مخطط المدينة المنورة سنة ١٩١٤م



المصدر: Rutter، ١٩٢٨م

شكل ١٣ : مخطط المدينة المنورة سنة ١٩٢٥م



المصدر: مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٦م

شكل ١٤: خارطة الحرم الشريف النبوي وما حوله ١٩٤٦م



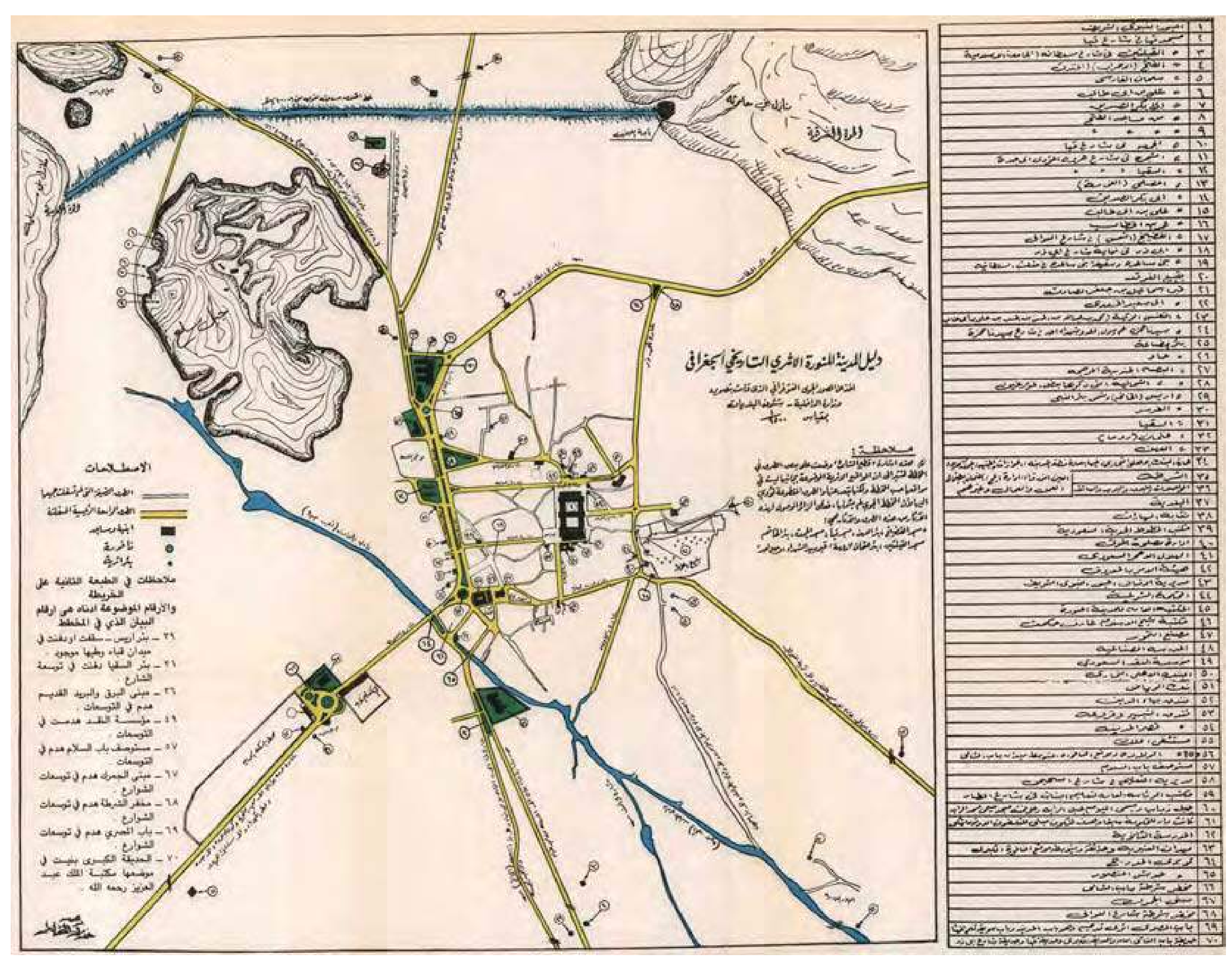
المصدر: مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٦م

شكل ١٥ : خارطة المدينة المنورة. سنة ١٩٤٦م



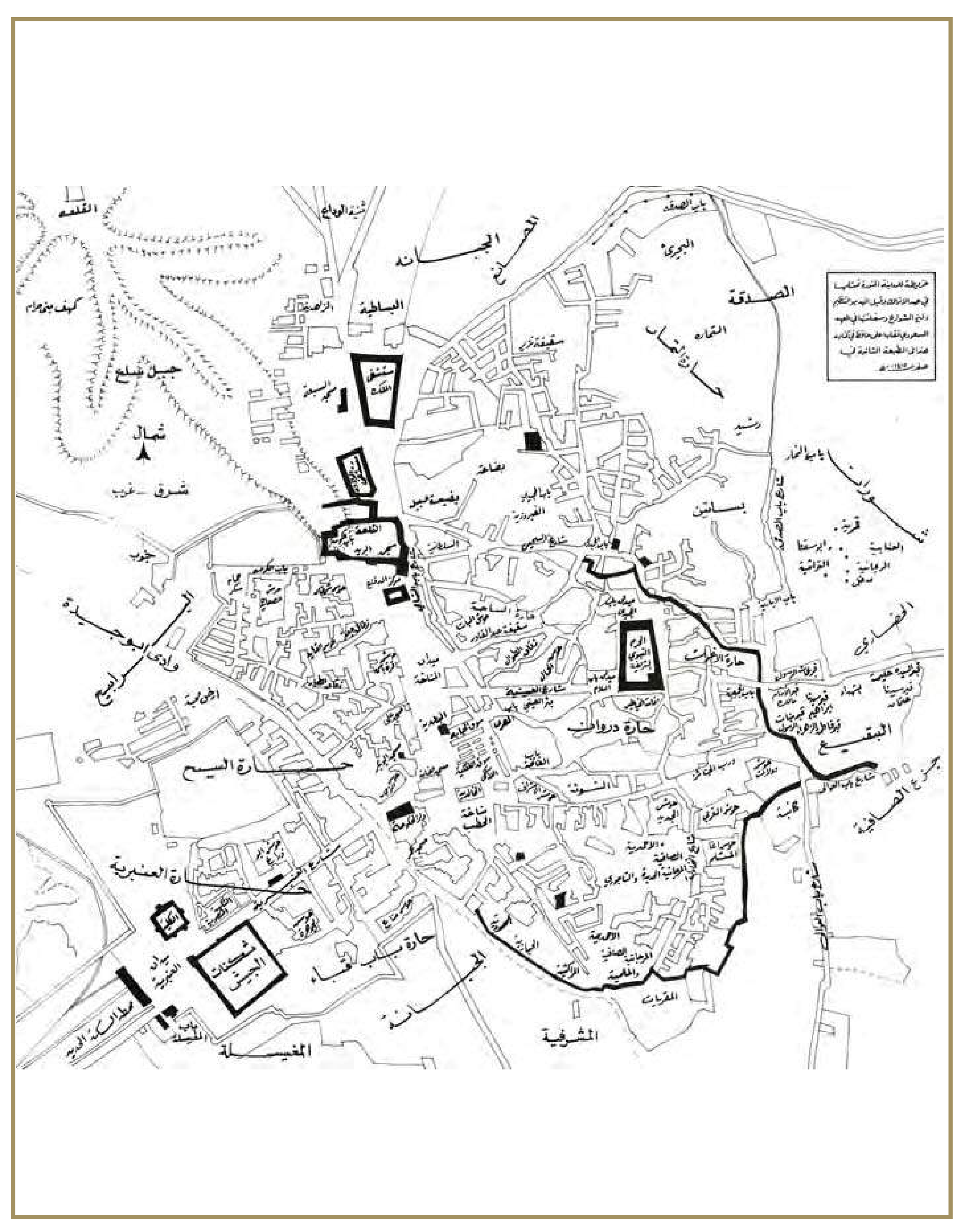
المصدر: مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٧م

شكل ١٦: خارطة المدينة المنورة ١٩٤٧م



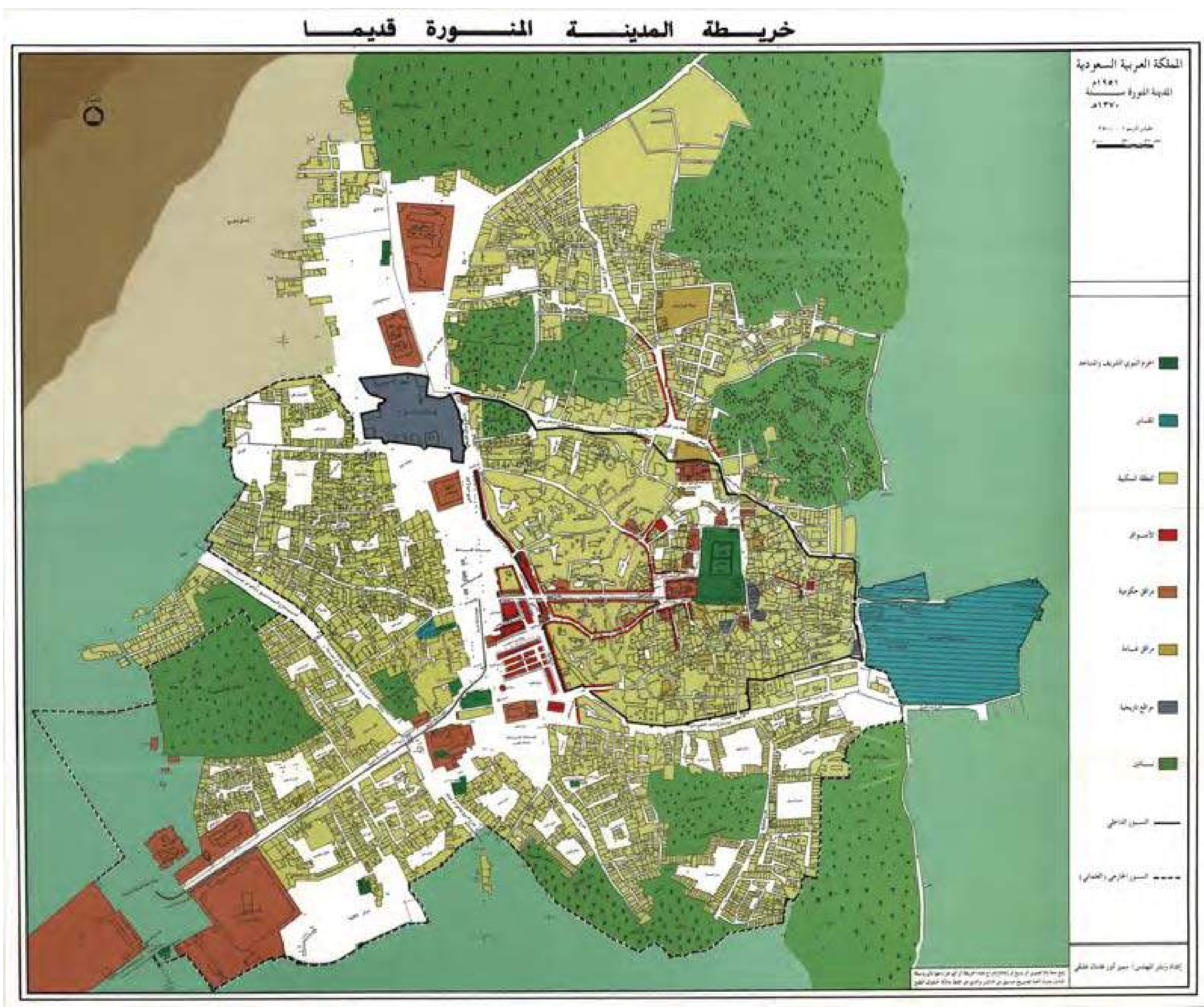
المصدر: حافظ، علي، ١٩٨٦م

شكل ١٧ : خارطة المدينة المنورة ١٤٠٥م



المصدر: حافظ، علي، ١٩٨٦م

شكل ١٨: خارطة المدينة المنورة ١٤٠٥م

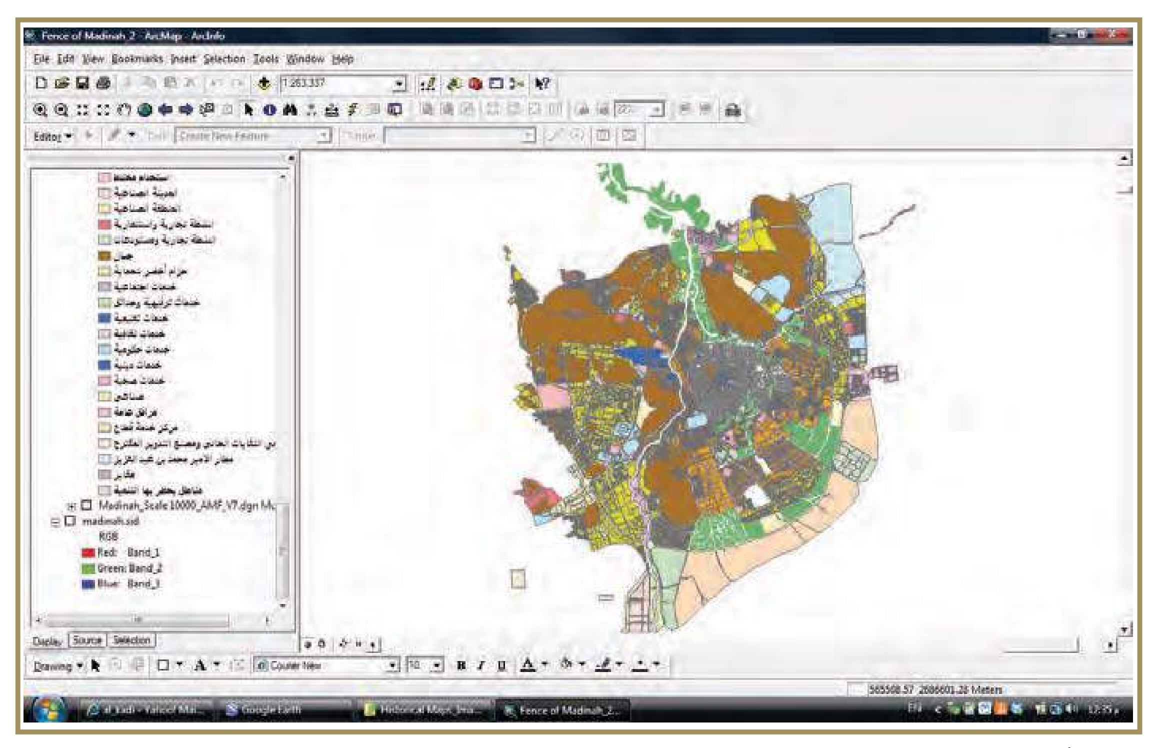


المصدر: عشقي، سمير أنور ١٤١٥هـ

شكل ١٩ : خارطة المدينة المنورة. سنة ١٩٥١م

٤-٣-٢ إنشاء خريطة رقمية حديثة في نظم المعلومات الجغرافية كخريطة أساس Base Map:

تهتم هذه الخطوة بتكوين خريطة الأساس Base Map، لكي تربط (تدرج) عليها الصور الضوئية للخرائط التاريخية المتحصل عليها في المرحلة السابقة، ومن الشروط الأساسية المطلوبة في خريطة الأساس أن تكون رقمية وحديثة ورسمية أي معتمدة للعمل الرسمي، وقد استخدمت لتحقيق هذا الغرض خريطة رقمية للمدينة المنورة منتجة من قبل أمانة منطقة المدينة المنورة عام ١٤٢٦هـ، وباعتبار أن تقنية نظم المعلومات الجغرافية فيها من المكونات الفرعية ما يلبي أهداف هذه الدراسة فقد اعتمد البحث هذه التقنية، ومن أهم المكونات التي سيستفاد منها في إدخال ومعالجة الخرائط والمعلومات الوصفية عن المعالم التراثية الاستعانة ببرنامج أرك جي أي إس ArcGIS ومكوناته الأساسية وهي ArcMap و ArcCatalog. ويوضح شكل ٢٠ خريطة الأساس المستخدمة.



المصدر: أمانة منطقة المدينة المنورة، ١٤٢٦هـ

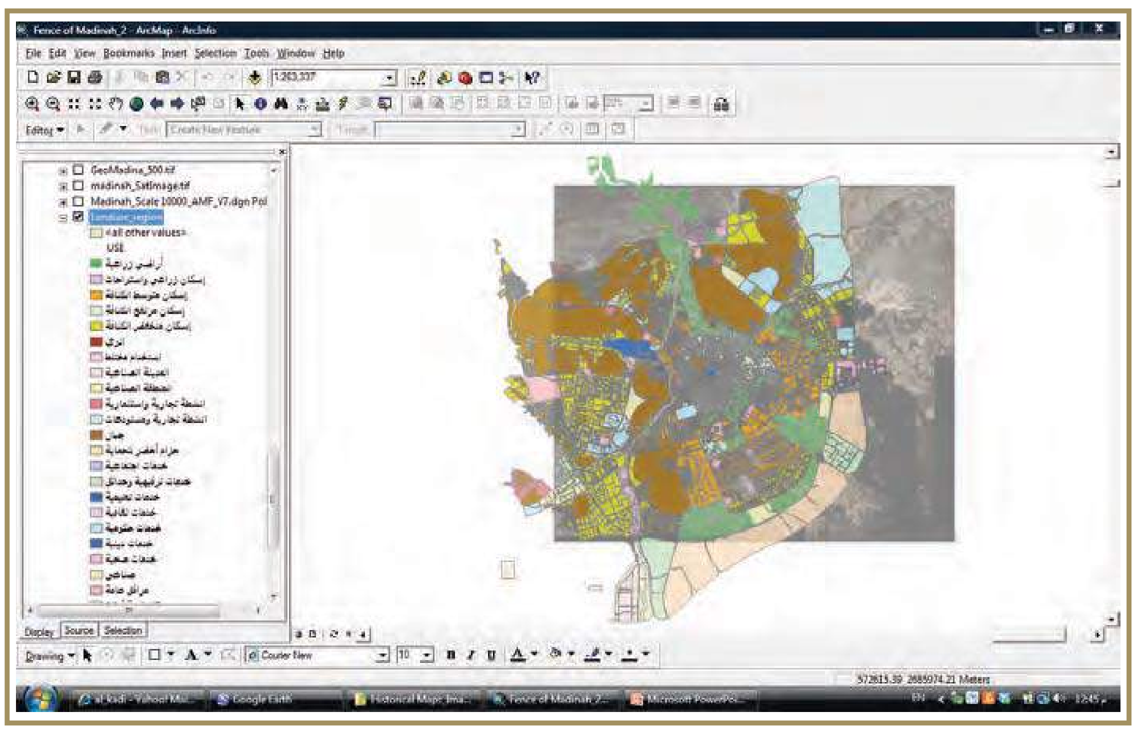
شكل ٢٠ : خارطة الأساس الرقمية للمدينة المنورة ١٤٢٦هـ ضمن نظام المعلومات الجغرافية

٤-٣-٣ إدراج مصور قمر صناعي حديث للمدينة المنورة Satellite Image على طبقة منفصلة بخريطة الأساس

أهم وظيفة لمصور القمر الصناعي هي إعطاء صورة لأية تغيرات طرأت بعد تاريخ الخريطة الرقمية الحديثة، ويوضح شكل ٢١ مصور القمر الصناعي الذي اعتمدت علية الدراسة (وهو من إنتاج مدينة الملك عبدالعزيز ٢٠١٠م بتقنية Quick Bird 0.6 cm).

٤-٣-٤ إدراج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية على خريطة الأساس ثم ربطها بالمرجعية الجغرافية Geo-referencing وتصحيح مقياسها Scaling

في هذه الخطوة تدرج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية التي تم مسحها وتوضع في طبقة مستقلة من طبقات خريطة الأساس ببرنامج الـ GIS، ثم تحدد نقطة مرجعية على صورة الخريطة المدرجة وتطبق تماماً على نفس النقطة في موضعها الحقيقي على خريطة الأساس، ثم يتم تعديل مقياس الصورة المدرجة تكبيراً وتصغيراً باستخدام الأوامر المناسبة في البرنامج حتى الوصول إلى المقياس السليم الذي تنطبق فيه الخريطة التاريخية الصورة scanned مع خريطة الأساس الرقمية أسفلها. وتعتبر عملية ربط الخريطة بالمرجعية الجغرافية وتصحيح مقياسها مهم جداً حيث إن كل ما سيأتي بعدها من الخطوات يعتمد عليها.



المصدر: مدينة الملك عبدالعزيز، ١٤٣٠هـ Quick Bird 0.6 cm

شكل ٢١ : إدراج المصور الفضائي للمدينة المنورة ١٤٣١هـ على خريطة الأساس في برنامج GIS

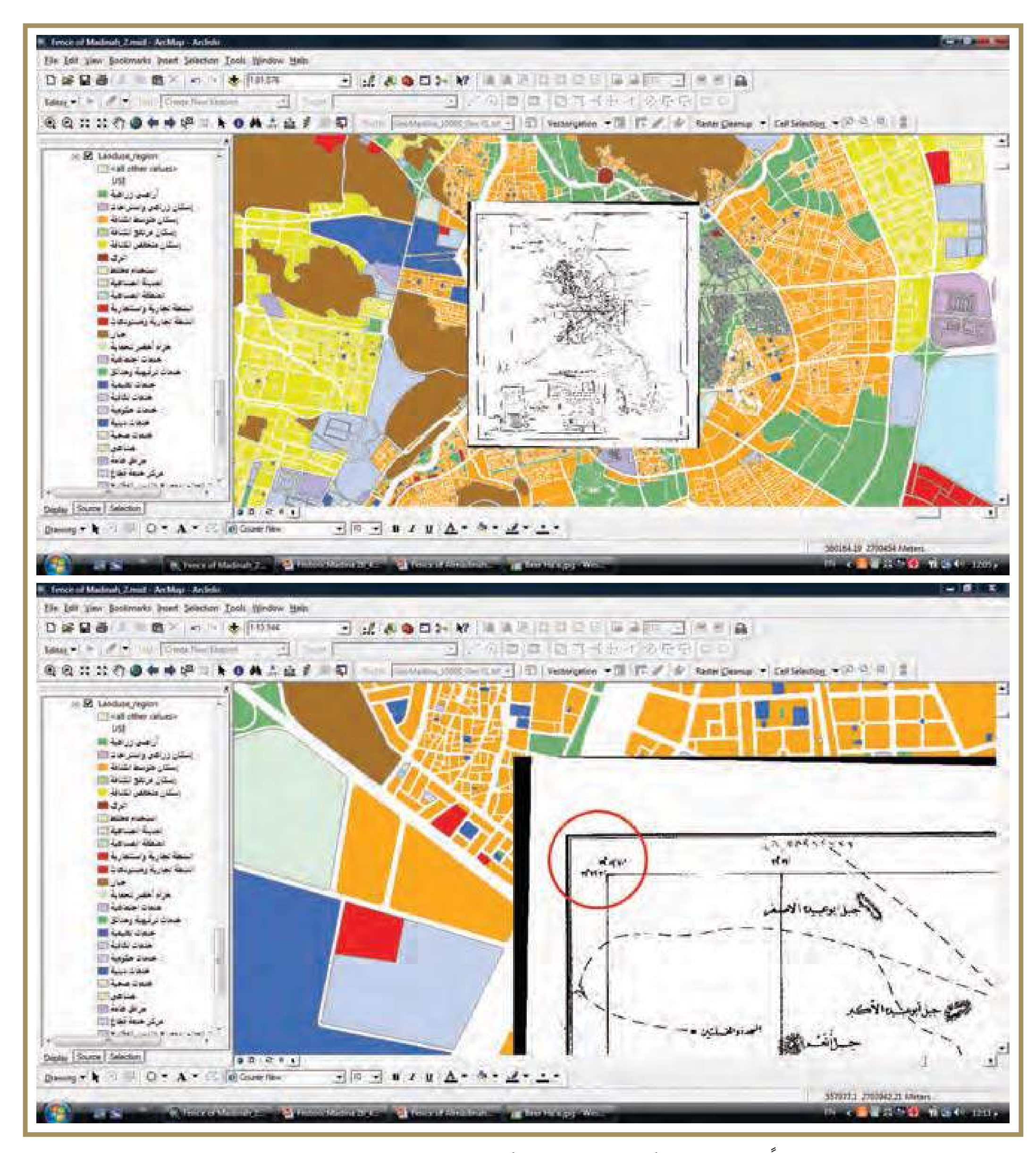
ولتطبيق هذه الخطوة فقد تم الآتي:

- تحديد الإحداثيات المستخدمة على الخريطة وتسجيلها في جدول يعرض خصائص كل نقطة.
- استخدمت خريطة المدينة المنورة مقياس رسم ١: ١٠٠٠٠ المنتجة من مصلحة المساحة المصرية عام ١٩٤٦م وذلك لوجود إحداثيات واضحة عليها.
- تم استخدام ثماني نقاط مرجعية (أربع نقاط موجودة على أركان الخريطة وأربع نقاط أخرى من داخل الخريطة) وذلك لضمان دقة المرجعية الحقيقية. يوضح الجدول ٣ النقاط المرجعية.

ويوضح شكل ٢٢ خطوة إدراج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية على خريطة الأساس ثم ربطها بالمرجعية الجغرافية Geo-referencing وتصحيح مقياسها Scaling.

جدول ٣: الخرائط التاريخية للمدينة المنورة

رقم النقطة	إحداثية خط الطول (X)			إحداثية خط العرض (Y)		
	شرق East			شمال North		
	الثواني	الدقائق	الدرجات	الثواني	الدقائق	الدرجات
١	٣٠	٣٤	٣٩	٣٠	٢٩	٢٤
٢	٠٠	٣٨	٣٩	٣٠	٢٩	٢٤
٣	٠٠	٣٨	٣٩	٠٠	٢٩	٢٤
٤	٣٠	٣٤	٣٩	٠٠	٢٩	٢٤
٥	٠٠	٣٦	٣٩	٠٠	٢٩	٢٤
٦	٠٠	٣٧	٣٩	٠٠	٢٩	٢٤
٧	٠٠	٣٧	٣٩	٠٠	٢٨	٢٤
٨	٠٠	٣٦	٣٩	٠٠	٢٨	٢٤



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على خريطة الأساس الرقمية من أمانة منطقة المدينة المنورة، ١٤٢٦هـ وخريطة المدينة المنورة ١٩٤٦م

شكل ٢٢: إدراج الصورة الضوئية للخريطة التاريخية على خريطة الأساس ثم ربطها بالمرجعية الجغرافية وتصحيح مقياسها

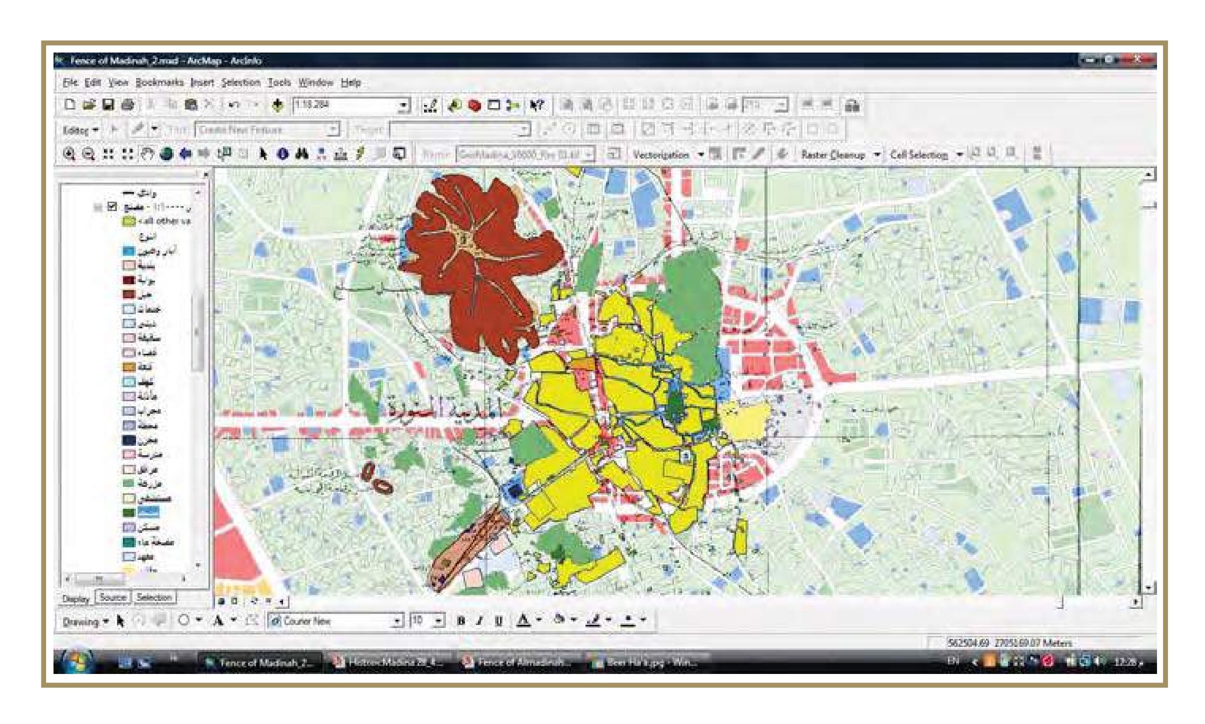
٤-٣-٥ رقمنة الخريطة التاريخية Digitizing

بعد إدراج كل صورة Raster Image (خريطة تاريخية) على طبقة مستقلة من خريطة الأساس وربط تلك الصورة بالمرجعية الجغرافية وتصحيح مقياسها؛ ولكي يستفاد من هذه الصورة في نظم المعلومات الجغرافية فإنه يتم تحويلها من مجرد صورة شبكية Raster Image [1] إلى صورة بصيغة Vector Image [2] أو إلى خريطة رقمية Digital Map، ويتم ذلك من خلال أوامر رقمنة (digitizing) الخرائط؛ ويوجد ثلاث طرق لتحويل صور الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية وهي: الترقيم باستخدام طاولة الترقيم Digital Tablet، الترقيم على شاشة الكمبيوتر Screen Digitizing مباشرة، وأخيراً التحويل الرقمي الأتوماتيكي باستخدام برامج خاصة Vectorization Software.

وفي هذه الدراسة تمت عملية الرقمنة لجميع الخرائط التاريخية حسب طريقة الترقيم على شاشة الكمبيوتر وذلك باستخدام برنامج آرك ماب ArcMap المنتج من قبل شركة إزري ESRI. ويوضح شكل (٢٣) أحد الخرائط التاريخية موضوعة على طبقة مستقلة فوق خريطة الأساس بعد أن تم رقمنتها ومعالجتها بأنظمة المعلومات الجغرافية GIS وإعطاء كل استخدام لون خاص وتوقيع مواضع كل المعالم الموضحة بالخريطة التاريخية في مواضعها الفعلية على خريطة الأساس.

(1) A Raster Image is an image that can only be treated as a one whole; none of its elements can be changed or measured separately. Normally raster images are produced through the pattern of horizontal scanning lines made by an electron beam on the surface of a cathode-ray tube that create the image on a television or computer screen

(2) A Victor Image is a digital image, every element of which can be handled separately; i.e. changed or measured by its size and its direction.



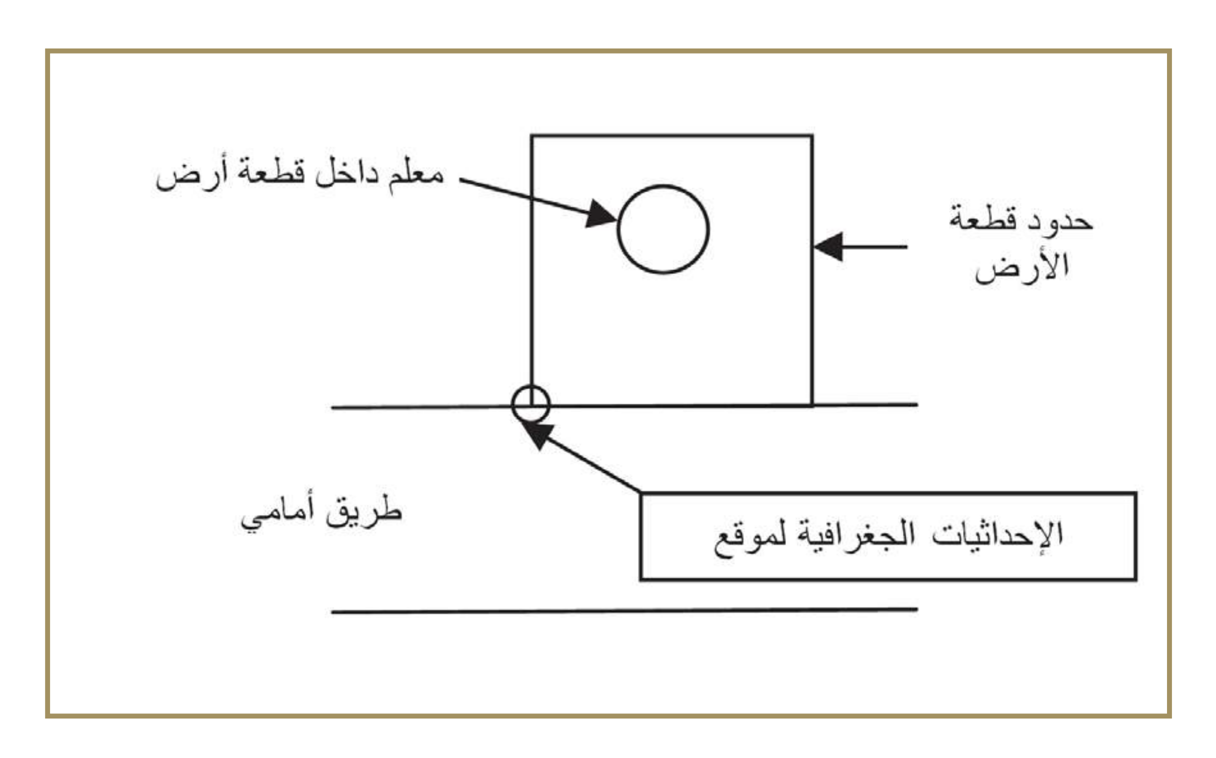
شكل ٢٣ : رقمنة ومعالجة الخرائط المرقمنة بأنظمة المعلومات الجغرافية GIS

٤-٣-٦ بناء قاعدة المعلومات للمعالم التراثية Building the Data Base:

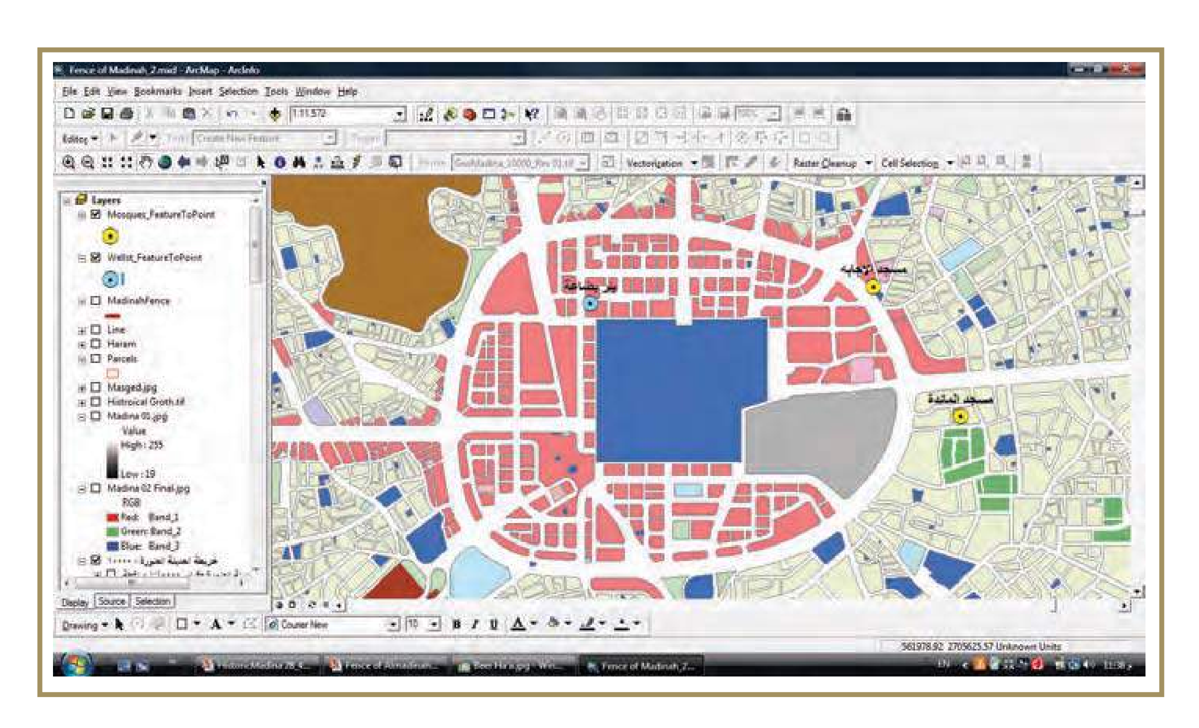
تعتمد الآلية المقترحة على بناء قواعد بيانات تفاعلية تحتوي على جميع المعلومات الخاصة بكل معلم على حدة وتشمل كل ما هو متاح عن المعلم من معلومات مكانية (جغرافية) ومعلومات وصفية (مكتوبة).

- المعلومات المكانية (جغرافية):

وهي أساساً تلك البيانات التي تحدد موقع المعلم على الخريطة الرقمية، ويتم تحقيق إحداثيات الموقع والتأكد منها من خلال عملية الرصد الجغرافي في الحقل أثناء الزيارة الميدانية بالاستعانة بجهاز الرصد العالمي GPS والذي يسجل "الإحداثيات الجغرافية" لموقع المعلم وهي بيانات خطي الطول والعرض لإحدى النقاط الحاكمة بالموقع والتي رأى الباحث أن تكون الركن الإيسر السفلي لضلع واجهة الموقع (كما هو واضح بالكروكي شكل ٢٤). ويوضح الشكل (٢٥) كيفية توقيع الإحداثيات الجغرافية للمعالم الثلاثة (مسجد الإجابة، ومسجد المائدة، وبئر بضاعة) على خريطة الأساس الرقمية للمدينة المنورة.



شكل ٢٤: نقطة المرجع للمعلم
(إحداثيات الركن الأيسر السفلي من ضلع الواجهة الرئيسة لقطعة الأرض)



شكل ٢٥: خريطة توضح إدراج إحداثيات المعالم التراثية الثلاثة

- **المعلومات الوصفية (المكتوبة):**

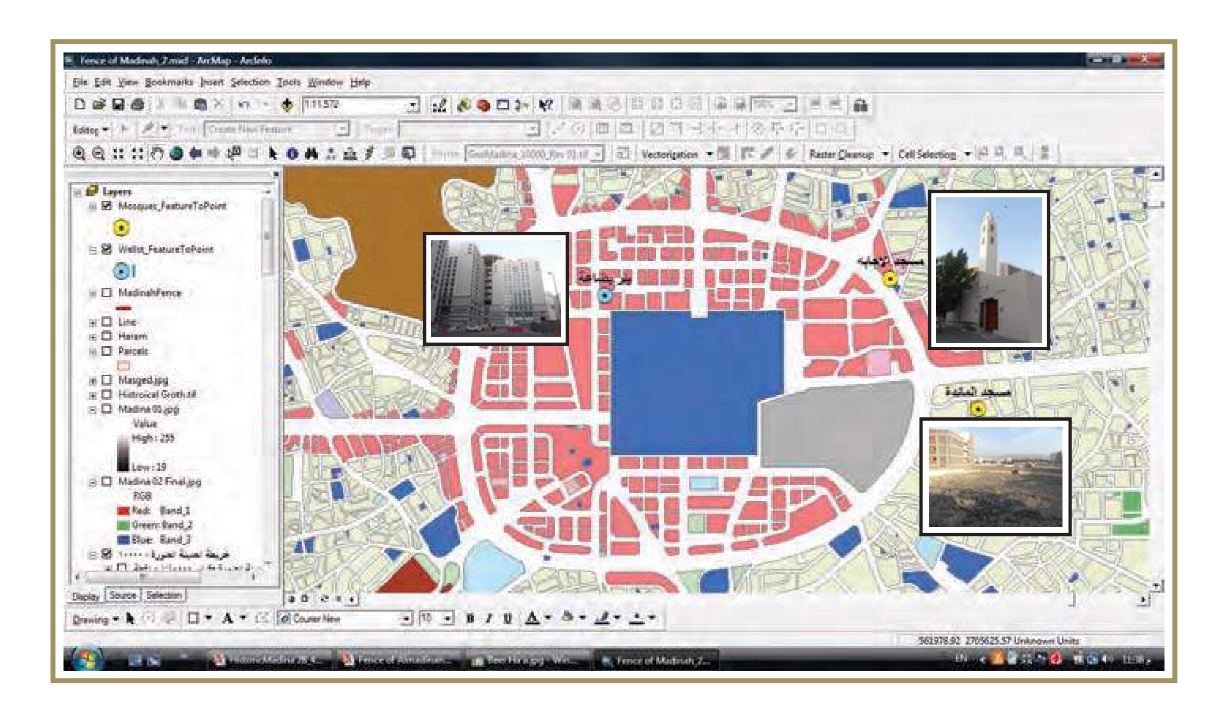
ومصدرها الرئيس هو الكتب والمراجع التي تناولت المعلم بالذكر، بالإضافة إلى ما قد يكتب أيضاً على الخرائط التاريخية من بيانات مثل المسميات والاستخدامات، وغيرها، ويتم إدخال البيانات المكانية والوصفية المختلفة لكل معلم في الخطوات التالية:

- إنشاء الطبقات layers بصيغة Geodatabase feature classes
- إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية MDB.
- إنشاء مصفوفة الخصائص Attribute Table: وهي جدول رقمي spread sheet يحتوي على العديد من الأعمدة التي تخصص للمتغيرات أو الخصائص attributes، والصفوف حيث يخصص كل منها لأحد المعالم وذلك لتسهيل عملية ربط كل معلم تراثي بخصائصه المختلفة. وقد جاءت تلك الصفات أو الخصائص على النحو التالي:

- **رقم المعلم (رقم ٤٧ مثلاً):** يستخدم رقم المعلم في حالة الرغبة في وضع تسمية للمعالم على الخريطة وذلك حسب الأرقام المفتاحية Key Numbers.
- **اسم المعلم (بئر بضاعة مثلاً):** تبرز أهمية وجود اسم المعلم في تسهيل عملية ربط موضعه باسمه وكل ما يتعلق من معلومات تخصه سواءً موجودة بقاعدة المعلومات أو على المواقع الإلكترونية.
- **استخدام المعلم (منزل، مسجد، أو بئر مثلاً):** تم تضمين قاعدة البيانات بخاصية "استخدام المعلم" ليسهل استرجاع، تحليل، أو عرض المعالم بناءً على نوع الاستخدام، حيث تفيد معرفة استخدام المعلم التراثي في وضع تصور للتخطيط المستقبلي للتعامل السليم معه.
- **شكل الموقع: الذي يوجد به المعلم:** يتم إدخال البيانات المتعلقة بشكل المعلم (سواءً على شكل نقطة، خط، أو مساحة) وذلك في الجدول المربوط بنفس الطبقة.

- **مصدر معلومات المعلم:** ذكر مصدر معلومات المعلم ضمن قاعدة البيانات لتسهيل التعرف على مصدر المعلومة، ومصادر المعلومات متعددة، اعتماداً على نوعيتها إن كانت وثائق، أو خرائط، أو صور، أو أفلام، وغيرها، وعلى سبيل المثال مصدر أحد الخرائط التاريخية هو: هيئة المساحة المصرية ١٩٤٦م.
- **الروابط الإلكترونية للمعلم:** نظراً لوجود مواقع وروابط إلكترونية تتضمن بعض المعلومات التاريخية بشكل عام (آثار المدينة المنورة مثلاً) فقد تم تضمين خاصية الربط بين موقع المعلم التراثي بخريطة الأساس وقاعدة البيانات وكذلك بالروابط الإلكترونية على الشبكة العنكبوتية Internet المتعلقة به ليتم الربط بها مباشرة من خلال كبس زر في برنامج أنظمة المعلومات الجغرافية حيث يطلق على هذه العملية Hotlink.
- **صور فوتوغرافية أو فيلمية عن المعلم:** تضمنت قاعدة المعلومات حيزاً Slot خصص لوضع رابط تشعبي Hyperlink ، من خلال النقر عليه ننتقل إلى صفحة مخزنة في موقع آخر على قاعدة البيانات الرئيسة في القرص الصلب الخاص بجهاز الحاسب نفسة (أو ينطلق إلى مكان آخر على الشبكة العنكبوتية) توضع به مجموعة من الصور عن المعلم، وذلك للتعرف على شكل المعلم خلال فترات زمنية مختلفة (تاريخية أو حديثة)، ويوضح شكل ٢٦ أحد الأساليب التي تم تنفيذها لاستعراض الصور عن الثلاثة معالم قيد التطبيق في هذه الدراسة، حيث تظهر صورة فوتوغرافية للمعلم مباشرة في مكان مناسب من الشاشة بمجرد النقر على موضع المعلم .
- **وثائق متعلقة بالمعلم:** تضمنت قاعدة المعلومات حيزاً مماثلاً يوضع عليه رابط تشعبي Hyperlink يُمكن المستخدم من تصفح عدد من الوثائق المرتبة بشكل مناسب تساعد على التعرف على ما كتب عن المعلم في المراجع التاريخية والمعاصرة.

- **حالة المعلم: (قائمة، مهجورة، أو مندثرة):** تم تصميم قاعدة البيانات للمعالم التراثية لتتضمن عموداً يصف حالة المعلم وذلك لتسهيل معرفة وجود أو انعدام المعلم التراثي.
- **ملاحظات عامة عن المعلم:** يتم في بعض الأحيان بيان أهمية تضمين قاعدة البيانات معلومات تتعلق بالمعلم التراثي خلال مراحل معينة مرّ بها المعلم.



شكل ٢٦ : توقيع الصور الفوتوغرافية لمواقع المعالم التراثية على الخريطة الرقمية واستدعائها بخاصية Hyperlink

٤-٤ المرحلة الرابعة: الاستفادة من المعلومات:

تعرض هذه المرحلة ثمرة الآلية المقترحة في هذه الدراسة، وفيها يتم الانتفاع بما سبق جمعه وتسجيله من معلومات وبيانات وخرائط وصور عن المعالم التاريخية للمدينة المنورة، ويمكن حصر ثلاثة أنشطة هامة يتم من خلالها الاستفادة من المعلومات وهي: استرجاع المعلومات، تحليل المعلومات، وعرض المعلومات. وقد تم بناء قاعدة بيانات تفاعلية متقدمة تسمح بتخزين وأرشفة المعلومات والتعامل معها والاستفادة منها سواء باسترجاعها أو تحليلها وعرضها، ونلخص فيما يلي خصائص النظام الذي استخدم في بناء قاعدة البيانات.

٤-٤-١ تصميم قاعدة البيانات التفاعلية

فيما يلي توصيف لأهم خصائص قاعدة البيانات التفاعلية متضمناً أهم الخدمات التي يقدمها النظام، والمتعاملون معه، وأهدافه، واللغة المستخدمة في كتابته، وأهم الوظائف التي يقدمها.

- **الخدمات التي يقدمها النظام:** يقوم النظام بتسجيل البيانات الجديدة للمعلم ويسمح بتعديلها وتحديثها أو حذفها إذا لزم الأمر، كما يقوم النظام بعرض المعلومات المطلوبة عن المعلم (صورته وموقعه الجغرافي وبيانته الأخرى) وأيضا استرجاع تلك المعلومات عند الحاجة لذلك.
- **المتعاملون مع النظام:** تقوم بالعمل على النظام فئتان: مسئول النظام administrator وهو مسئول عن إضافة المستخدمين وتحديد الصلاحيات لكل مستخدم حيث يتم منح الصلاحيات المختلفة حسب طبيعة العمل على النظام، وفئة المستخدمين كل على حسب الصلاحيات المعطاة له.
- **أهداف النظام:** يهدف النظام إلى إجراء التوثيق اللازم وتسهيل إمكانية تطوير النظام مستقبلاً، كما يهدف إلى تقليل الأخطاء في إدخال المعلومات الخاصة بالمعلم، ويحقق سهولة استرجاع البيانات للمعلم، ويحافظ على البيانات والمعلومات في النظام ويحميها، ويوفر سهولة عرض وطباعة الخريطة الجغرافية للمعلم، ويكفل تسهيل إجراءات الأرشفة وحفظ البيانات المكتوبة والمصورة عن المعلم.
- **لغة النظام:** استخدم في إنشاء النظام البرنامجين التاليين :

• **واجهات التطبيقات** Interfaces: وقد استخدم في إنشائها برنامج Microsoft Visual Basic، كما تم اختيار لغة MS VB لتكون لغة النظام الحالي لأنها من أقوى لغات البرمجة الموجودة حالياً، فضلاً عن احتوائها على نظام آمن من ميكروسوفت.

- **قاعـدة البيــانات** Data Base: وقد استخدم في إنشائها برنامجان هما MS Access, SQL SERVER 2000 وهما برنامجان يتمتعان بإمكانيات عالية في مجال قواعد البيانات، وكلاهما من إصدارات مايكروسوفت ومن أقوى قواعد البيانات حيث يتمتعان بجودة عالية وآمنة من الاختراقات التي قد تحدث على قاعدة البيانات.

- **وظائف النظام**: وتتضمن ثلاث وظائف وهي :إنشاء وعرض جداول قواعد البيانات، وإضافة البيانات، والبحث عن المعلومات (شكل ٢٧).

- **إنشاء وعرض جداول قواعد البيانات**: وتشمل: جدول المستخدمين، جدول توثيق بيانات المعلم، جدول تخزين اسم المعلم، وجدول تخزين صورة المعلم.
- **الإضافة**: حيث يمكن إظهار رقم المعلم أوتوماتيكيا، كما يمكن إضافة بيانات المعلم.
- **البحث**: يتمكن البرنامج من البحث بواسطة أي بيان من بيانات المعلم، إظهار الكل عند عدم اختيار أي بيان، طباعة نتيجة البحث لأكثر من معلم، حذف بيانات أي معلم- إذا تطلب الأمر- مع إعطاء رسالة تحذير، تعديل بيانات المعلم الذي تم البحث عنه إذا تطلب الأمر، التنقل بين بيانات المعالم إذا كانت نتيجة البحث أكثر من معلم.

٤-٤-٢ استرجاع المعلومات:

يعتبر استرجاع المعلومات أو استدعاؤها Data Retrieving في الوقت وبالشكل المناسب من الأمور المهمة في بناء وتشكيل المعرفة Knowledge للمستخدم ومن ثم في عملية بناء الفهم السليم واتخاذ القرار الأمثل، الاستخدام الارتباط التفاعلي أو النشط Hyperlink وذلك لربط معلومات مكتوبة أو مصورة بمجرد التأشير على رابط خاص؛ ولمزيد من الفائدة يمكن ربط الموقع بأي معلومات عن طريق الإنترنت حيث يوجد على الإنترنت كم هائل من المعلومات المكتوبة والمتعلقة بالمعالم التاريخية قيد الدراسة.

٤-٤-٣ تحليل المعلومات:

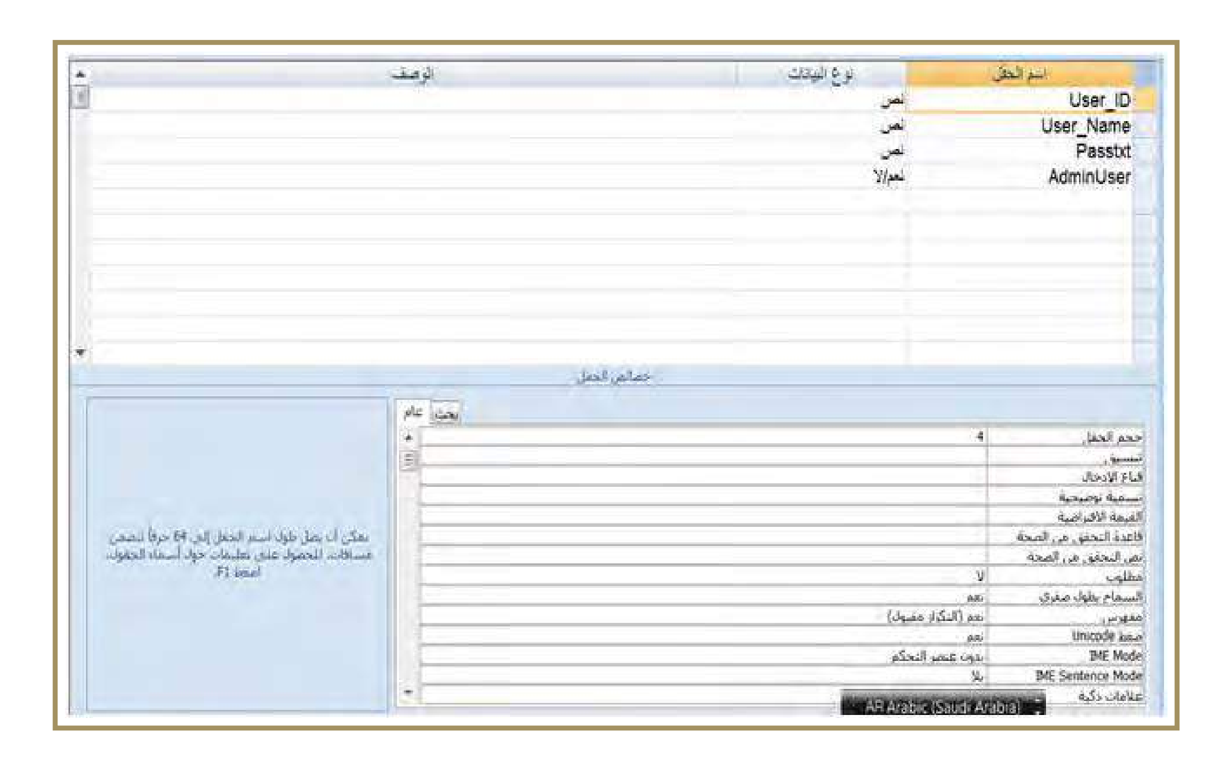
تعتبر عملية تحليل المعلومات من الخطوات الهامة التي يحتاجها أصحاب القرار من مسؤولين وباحثين وغيرهم، ويمكن خلال هذه الخطوة إجراء العديد من التحليلات queries المتعلقة بمواقع المعالم التراثية أو ما يتصل بها من عناصر وعـوامل أخـرى، ومن أمثلة هذه التحليلات، والتي تجرى على برنامج ArcGIS ما يلي:

- قياس التوزيع الجغرافي (المكاني) لمواقع المعالم التراثية.
- تحليل العلاقات الجغرافية (المكانية) لمواقع المعالم التراثية.

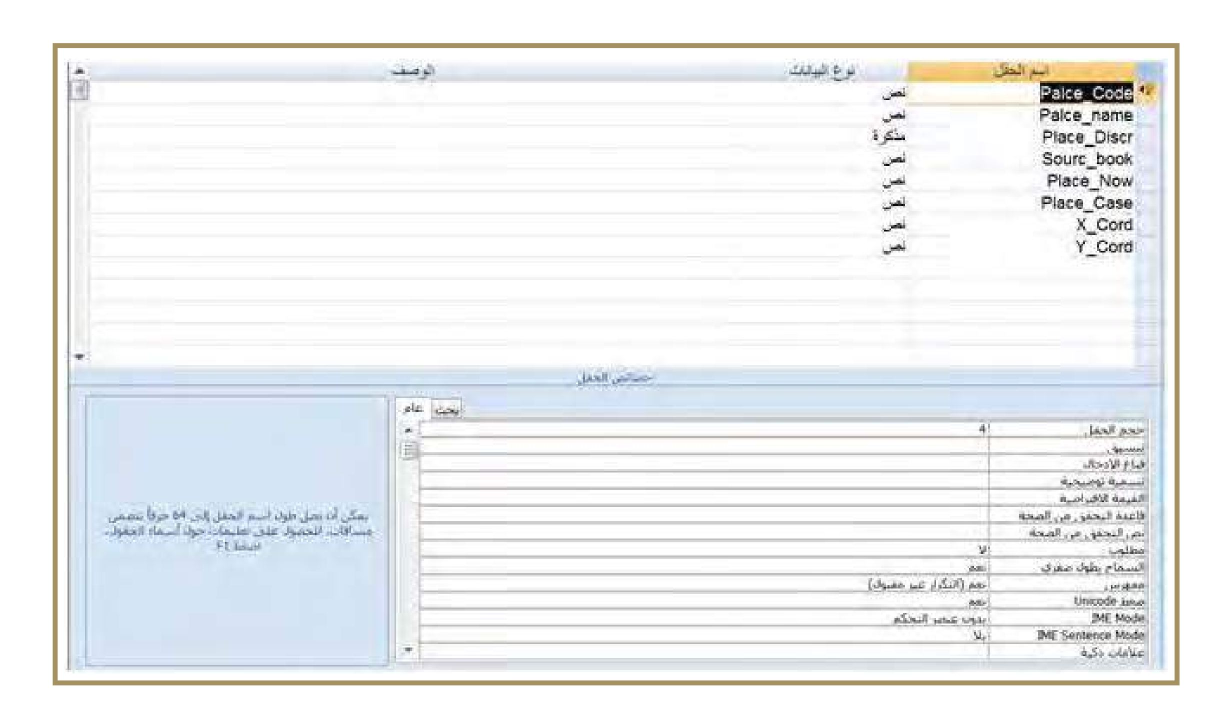
٤-٤-٤ عرض المعلومات:

استخدم البرنامج الذي تم تصميمه خصيصاً وتم ذكره آنفاً لعرض المعلومات عن المعالم التاريخية الرئيسة للمدينة المنورة (والتي يوضحها شكل ٢٨) وهي تسمح بالوظائف التالية:

- **مكونات الشاشة الرئيسة للبرنامج:** تتضمن شاشة بيانات المعلم التراثي عدد من المفاتيح وهي: إضافة بيانات معلم جديد، تعديل بيانات معلم، بحث عن معلم أو عرض مجموعة معالم أو عرض الكل، عرض صورة المعلم، موقع المعلم الجغرافي.
- **بيانات المعلم:** تتضمن بيانات المعلم التي يعرضها البرنامج - ما يلي: رقم المعلم، اسم المعلم، وصف المعلم، مصدر المعلومة، الاستخدام الحالي للمعلم، حالة المعلم، إحداثيات المعلم.



١- جدول بيانات المستخدمين



٢ - جدول بيانات المعلم

شكل ٢٧ : جداول بيانات المستخدمين وبيانات المعلم



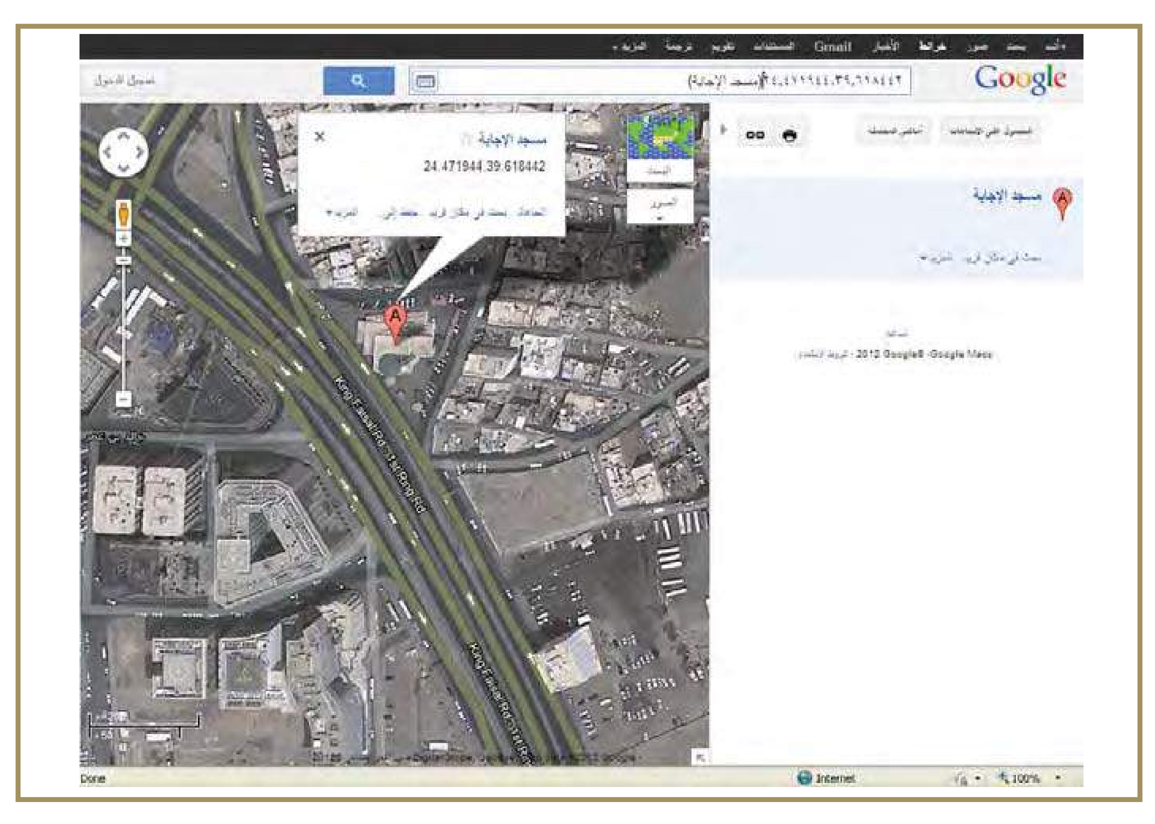
١- مكونات الشاشة الرئيسة للبرنامج



٢- إمكانية عرض الوصف المكتوب عن المعلم



٣- إمكانية عرض صورة المعلم



٤- إمكانية عرض موقع المعلم الجغرافي

شكل ٢٨ : توقيع الصور الفوتوغرافية لمواقع المعالم التراثية على الخريطة الرقمية أو المصور الفضائي

٥- الخلاصة والنتائج والتوصيات:

تمكن الباحث -بعون الله- من استخدام تقنيات المعلوماتية الحديثة في تطوير آلية لتتبع مواقع المعالم التراثية المسجلة على الخرائط التاريخية ومن ثم توقيعها على خرائط رقمية حديثة، وقد عرض البحث المراحل والخطوات التفصيلية لتلك الآلية بشكل تفصيلي، ابتداءً من مرحلة الحصول على المعلومات الوصفية والمكانية للمعالم التراثية من المراجع والخرائط التاريخية؛ ثم مرحلة وضع التصور النظري لمعالجة المعلومات، ثم مرحلة إدخال المعلومات؛ وذلك بتوقيع إحداثيات تلك المعالم على خرائط رقمية حديثة فضلاً عن تسجيل خصائص تلك المعالم على قاعدة بيانات شاملة مرتبطة بالخريطة الرقمية، وأخيراً مرحلة الاستفادة من المعلومات عن المعالم التراثية سواء بالاسترجاع أو العرض أو التحليل.

وقد استخدمت المدينة المنورة حالةً دراسية لتطبيق الآلية المقترحة وذلك لتوفر خرائط تاريخية للمدينة المنورة توجد عليها مواقع المعالم التراثية التي اندثر معظمها بسبب النمو والتحضر السريع الذي حصل خلال العقود الثلاثة الماضية.

ونظراً لأن معرفة مواقع المعالم التراثية على خرائط مساحية رقمية حديثة ستبرز القيمة التاريخية للمدن وتظهرها على السطح بعد أن اختفت لفترة طويلة من الزمن، فإنه يمكن رصد العديد من الأهداف (المنافع) التنموية لهذه الدراسة والتي من المتوقع أن تمتد لتطال العديد من التخصصات والمجالات وتخدم العديد من الباحثين والدارسين والمهنيين، ويمكن إجمال تلك المنافع في الآتي:

- **منافع علمية**: وتتضمن ما ستوفره نتائج الدراسة من تسهيل عملية البحث العلمي للباحثين من الجغرافيين والمؤرخين وعلماء التاريخ والاجتماع والآثار والمخططين وغيرهم فيما يتعلق بتتبع وتسجيل المعالم التراثية والتي تتوزع حالياً على العديد من الخرائط والمراجع العلمية التاريخية.

- **منافع تعليمية**: وتشمل تيسير شرح المعالم التراثية والتاريخية للمدن على طلاب العلم من تلامذة المدارس والكليات العلمية في مجالات التاريخ والجغرافيا وتخطيط المدن وغيرها.
- **منافع ثقافية**: وتشمل تيسير عرض المعالم التراثية والتاريخية للمدن على راغبي ومحبي الثقافة من الجمهور والمجتمع بكافة شرائحهم من العامة والخاصة من مواطنين ومقيمين وزوار وبأشكال محببة ومبسطة ومتاحة لهم ويمكن عرضها بوسائط مرئية وسمعية متنوعة.
- **منافع تطبيقية**: يختصر وجود المعالم التراثية على خرائط رقمية حديثة للعاملين في مجالات التنمية العمرانية عامة والسياحية (خاصة الوقت الطويل الذي يبذلونه في البحث والتنقيب عن مواقع هذه المعالم)، كما أن معرفة مواقع تلك المعالم التراثية سيفتح أبواباً جديدة أمام صناعة السياحة بتسهيل الإعلان عن تلك المعالم وعرضها للراغبين في زيارة مواقع تلك المعالم التراثية.

لذلك يوصي البحث بالآتي:

- استكمال بناء قاعدة البيانات التفاعلية للمعالم التراثية المستمدة من الخرائط التاريخية للمدينة المنورة، وهو مشروع يتطلب الكثير من الجهد والوقت والتمويل، وهذا مايعكف عليه الباحث حالياً.
- اعتبار الآلية المقترحة أنموذجاً يمكن تعميمه على الحالات المشابهة في المملكة العربية السعودية، لاسيما وأن هناك عدد من مدن المملكة التي لها مكانة تاريخية، إلا أن معالمها التراثية اندثرت (على سبيل المثال مكة المكرمة، الأحساء، القطيف، وغيرها).
- إنشاء مركز يُعنى بجمع الخرائط التاريخية على غرار المخطوطات والوثائق.
- تشجيع المؤرخين والجغرافيين على الاستفادة من تخصصات بعضهم البعض.

٥- المراجع:

المراجع العربية:

- أمانة منطقة المدينة المنورة، ١٤٢٦هـ، الخريطة الرقمية للمدينة المنورة، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.
- التنوني، محمد، دون تاريخ نشر، الرحلة الحجازية، مكتبة المعارف، الطائف، المملكة العربية السعودية.
- حافظ، علي، ١٣٨٦هـ، فصول من تاريخ المدينة المنورة، شركة المدينة المنورة للطباعة والنشر، جدة، المملكة العربية السعودية.
- حافظ، علي، ١٣٨٦هـ، دليل المدينة المنورة الأثري التاريخي الجغرافي، ضمن كتاب "فصول من تاريخ المدينة المنورة"، شركة المدينة المنورة للطباعة والنشر، جدة، المملكة العربية السعودية.
- حافظ، علي، ١٣٨٦هـ، خارطة المدينة المنورة، ضمن كتاب "فصول من تاريخ المدينة المنورة"، شركة المدينة المنورة للطباعة والنشر، جدة، المملكة العربية السعودية.
- الخياري، ياسين، ١٤١٥هـ، صور من الحياة الاجتماعية بالمدينة النورة: منذ بداية القرن الرابع عشر الهجري وحتى العقد الثامن منه، مؤسسة المدينة للصحافة (دار العلوم)، جدة، المملكة العربية السعودية، ط: الثانية.
- عشقي، سمير أنور ١٤١٥هـ/١٩٩٥م، خارطة المدينة المنورة، ضمن كتاب "صور من الحياة الاجتماعية بالمدينة النورة: منذ بداية القرن الرابع عشر الهجري وحتى العقد الثامن منه" تأليف ياسين الخياري، ١٤١٥هـ، مؤسسة المدينة للصحافة (دار العلوم)، جدة، المملكة العربية السعودية، ط: الثانية
- السمهودي، نور الدين علي. ١٩٥٥م. وفاء الوفاء بأخبار دار المصطفى، تحقيق محمد محي الدين عبدالمجيد، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان.
- سنكري، يمان، ٢٠٠٨م، التحليل الإحصائي للبيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية GIS، شعاع للنشر والتوزيع، حلب، سوريا.
- العباسي، أحمد، دون تاريخ نشر، عمدة الأخبار في مدينة المختار، المكتبة العلمية، المدينة المنورة.
- عبداللطيف، محمود أحمد، ٢٠٠٩، "المنهج التبسيطي التكاملي للتعامل مع مشكلات التصميم المعماري والتنمية الحضرية"، كتاب دراسي تم طرحه لطلاب قسم التخطيط الحضري والإقليمي، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الدمام.

- عزيز، محمد الخزامي، ٢٠٠٧م، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، شركة دار العلم للنشر والتوزيع، كفر الشيخ، جمهورية مصر العربية، صفحة ٤٦٢.

- عزيز، محمد الخزامي، ٢٠٠٤م، تطبيق النمذجة الكارتوجرافية الآلية في توثيق مراحل نمو المدينة العربية دراسة حالة: مدينة مكة المكرمة قبل نهاية القرن الرابع عشر الهجري، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية فرع دمنهور، العدد ١٨، ص ص ١٥٧-٢٠٦.

- محمود، محمد، ٢٠٠٥م، مبادئ علم الخرائط، ص: ٥٩-٨٣، دار المعرفة الجامعية، السويس، جمهورية مصر العربية.

- مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ١٤٣٠هـ، المصور الفضائي للمدينة المنورة، الرياض، المملكة العربية السعودية.

- مصطفى، صالح لمعي، ١٩٨١م، المدينة المنورة: تطورها العمراني وتراثها المعماري، دار النهضة العربية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٦م، خارطة الحرم الشريف النبوي وما حوله (قام الباحث بزيارة للمصلحة والبحث في أرشيف الوثائق حيث تم العثور على هذه الخريطة وشراؤها في شهر أغسطس عام ٢٠٠٤م) القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٦م، خارطة المدينة المنورة (قام الباحث بزيارة للمصلحة والبحث في أرشيف الوثائق حيث تم العثور على هذه الخريطة وشراؤها في شهر أغسطس عام ٢٠٠٤م) القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- مصلحة المساحة المصرية، ١٩٤٧م، خارطة المدينة المنورة (قام الباحث بزيارة للمصلحة والبحث في أرشيف الوثائق حيث تم العثور على هذه الخريطة وشراؤها في شهر أغسطس عام ٢٠٠٤م) القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- محمد، محمد عبدالله، مدخل إلى علم الخرائط والخرائط الآلية، شركة دار العلم للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ٢٠٠٨م.

- هيئة الأركان الحربية التركية، ١٢٩٧هـ، خارطة للمدينة المنورة ومنطقة قباء (قام الباحث بزيارة لمكتبة جامعة استانبول والبحث في أرشيف الوثائق حيث تم العثور على هذه الخريطة وشراؤها في شهر نوفمبر عام ٢٠٠٨م) استانبول، تركيا.

- هيئة الأركان الحربية التركية، ١٢٩٧هـ، خارطة للحرم النبوي والمباني المحيطة به (قام الباحث بزيارة لمكتبة جامعة استانبول والبحث في أرشيف الوثائق حيث تم العثور على هذه الخريطة وشراؤها في شهر نوفمبر عام ٢٠٠٨م) استانبول، تركيا.

المراجع الأجنبية:

- Burkhardt, John Lwis. 1968. Travels in Arabia, Frank Cass & Co. LTD.

- Burton, Sir Richard F. 1964. Personal Narrative of a Pilgrimage to Al-Madinah & Meccah, Dover Publications, Inc., New York, USA.

- Darkes, Giles, and Mary Spence. 2008. Cartography: An Introduction. P. 34.

- Goodchild, Michael F. 2010. Twenty years of progress: GI Science in 2010. *Journal of Spatial Information Science* Number 1 pp. 3–20 doi:10.5311/JOSIS.2010.1.2. July 27, 2010.

- Hofmann-Wellenhof, B.; Lichtenegger, H.; Collins, J. and Springer, Wien. 1997. GPS - Global Positioning System. Theory and practice. by (Austria), XXIII + 389 p., ISBN 3-211-82839-7.

- Moritz, B. 1916. Bilder Aus Palastina, Nord-Arabien and Dem Sinai, Reimer, Berlin, Germany.

- Ormsby, Tim, Eileen Napoleon, Robert Burke, Carolyn Groessl, and Laura Feaster. 2010. Getting to Know Arc GIS: Basics of ArcView, ArcEditor, and ArcInfo. ESRI Press, Redlands, California.

- Rumsey, David, 2011, Historical Maps Online: http://www.stonybrook.edu/libmap/coordinates/seriesb/no3/b3.htm Originally published in: "Tales from the Vault: Historical Maps Online" by David Rumsey, Vol 3: No. 4, July 2003, of *Common-place*. Reprinted, updated and revised, with permission of Common-place. Persistent URL for citation: http://purl.oclc.org/coordinates/b3.htm

- Rutter, E. 1928. The Holy Cities of Arabia, London, UK.

- Tomlin, C. D. 1990. Geographic Information Systems and Cartographic Modeling, Printice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

E-mail: **al_kadi@yahoo.com** website: **www.abdullah-alkadi.net**

ص.ب ٢٦٢٨ الدمام ٣١٤٦١ المملكة العربية السعودية تلفون **٠٠٩٦٦٥٠٥٨١١٥٧٦** فاكس **٠٠٩٦٦٣٨٢٧٤٨٥٩**

